머 리 말

위대한 령도자 **김정일**동지께서는 다음과 같이 지적하시였다.

《사람은 자기가 아는것만큼, 준비된것만큼 보고 듣고 느끼고 받아들입니다.》

오늘 우리는 과학과 기술이 비약적인 속도로 발전하는 정보산업의 시대, 자력갱생으로 최첨단을 돌파하며 강성대국을 향하여 비약의 폭풍을 일으켜나가고있는 새로운 혁명적대고조의 시대에 살고있다.

나라의 과학기술을 떠메고나갈 주인공들인 학생청소년들앞에는 보람찬 시대의 요구에 맞게 지식의 보물고를 하루빨리 가득 채워 강성대국건설의 믿음직한 역군으로 준비하여야 할 무겁고도 영예로운 과업이 나서고있다.

화학은 중요한 기초과학부문의 하나이며 우리 생활과 밀접히 련관된 학문이다.

과학과 기술의 급속한 발전과 최첨단과학기술의 개발은 물론 인민생활향상문제도 화학을 떠나 생각할수 없다.

출판사에서는 보다 많은것을 알고싶어하고 끝없이 지식의 세계를 파고들고싶어하는 학생청소년들의 학습에 도움을 주기 위하여 현실에서 자주 부딪치게 되는 여러가지 화학현상들에 대한 해명을 담은 이 책을 내보낸다.

책에서는 다양한 문제들에 대한 리론적, 원리적해명을 류형별로 갈라 통속적으로 주고있다.

끝없이 변화발전하는 현실과 함께 무수히 샘솟는 의문의 세계에서 도움이 요구되는 문제가 있으면 우리 함께 해명해나가기 바란다.

차 례

어떤 물질인가? ……………………………………………………(13)

지구상의 원소들은 어떻게 분포되여있는가? …………(13)
광물이란 무엇인가? ……………………………………………(14)
금속광물이란 어떤 광물인가? ………………………………(15)
비금속광물이란 어떤 광물인가? ……………………………(16)
망간은 강철을 만들 때 어떤 역할을 하는가? …………(16)
왕수에도 녹지 않는 금속이 있는가? ………………………(18)
인디움은 어떤 물질인가? ……………………………………(19)
손바닥우에서도 저절로 녹는 금속은
어떤 금속인가? …………………………………………………(20)
액체로 될 때 체적이 작아지고 고체로 될 때
커지는 금속은 어떤 금속인가? ……………………………(22)
호박이란 무엇인가? ……………………………………………(23)
뼈속에 들어있는 필수적인 성분은
무엇인가? …………………………………………………………(23)
도깨비불이란 무엇인가? ………………………………………(24)
산성식료품과 알카리성식료품은 어떻게
갈라보는가? ……………………………………………………(25)
중수란 무엇인가? ………………………………………………(27)
비단이란 무엇인가? ……………………………………………(28)
석탄산은 어떤 물질인가? ……………………………………(28)
옥당은 어떤 당류인가? ………………………………………(29)
합성단맛감－아스파르템은 어떤 물질인가? …………(30)

액정이란 무엇인가? ………………………………………(31)
맛내기는 어떤 물질인가? ……………………………………(32)
종자소독제－포르말린은 어떤 물질인가? ………………(33)
가장 굳은 금속은 어느 금속인가? ………………………(34)
스레트란 무엇인가? ………………………………………(34)
고회석은 어떤 물질인가? ……………………………………(35)
회망초는 어떤 물질인가? ……………………………………(36)
석고란 무엇인가? …………………………………………(37)
돌솜이란 무엇인가? ………………………………………(37)
흰색색감－티탄백은 어떤 물질인가? ……………………(38)
아스피린은 어떤 물질인가? …………………………………(39)
로케트연료로 어떤 물질이 쓰이는가? ……………………(39)
열견딜성과 세기에서 으뜸가는 금속은
어느 금속인가? ……………………………………………(40)
뽀베지트는 어떤 금속인가? …………………………………(41)
립방질화붕소소결체란 어떤 물질인가? ……………………(42)
몰리브덴은 어떤 금속인가? …………………………………(42)
석영은 어떤 물질인가? ………………………………………(44)
운모는 어떤 물질인가? ………………………………………(45)
수은은 어떤 금속인가? ………………………………………(45)
니탄이란 무엇인가? ………………………………………(46)
요드팅크와 클로르헥시딘은 어떤 물질인가? …………(47)
백금은 어떤 금속인가? ………………………………………(47)
화학섬유란 무엇인가? ………………………………………(48)
모비론섬유는 어떤 섬유이며 좋은 점은
무엇인가? …………………………………………………(49)
자화성이 제일 큰 코발트합금은
어떤 물질인가? ……………………………………………(49)
제일 무거운 금속은 어느 금속인가? ……………………(51)
코르크는 어떤 물질인가? ……………………………………(51)
촉매란 무엇인가? …………………………………………(53)

단백질은 어떤 물질인가? ……………………………………(53)
아스팔트는 어떤 물질인가? …………………………………(54)
카보란담이란 어떤 물질인가? ………………………………(55)
섬유소는 어떤 물질인가? ……………………………………(56)
팔프란 무엇인가? ………………………………………………(56)
마그네샤세멘트란 무엇인가? …………………………………(57)
제일 견고한 천연고분자화합물은 무엇인가? ………………(58)
끊임없이 저절로 열을 내뿜는 금속은
어떤 금속인가? …………………………………………………(59)
기름돌이란 어떤 돌인가? ……………………………………(60)
비석이란 어떤 광물인가? ……………………………………(61)
에폭시수지는 어떤 물질이며 왜
만능접착제라고 하는가? ………………………………………(62)
흙보산비료는 어떤 비료인가? ………………………………(63)
점토는 어떤 광물인가? ………………………………………(64)
금속수소란 무엇이며 어디에 쓰이는가? ……………………(65)
소젖은 단순히 물과 기름의 혼합물인가? …………………(66)
가소제란 무엇인가? ……………………………………………(67)

어떤 물질로 만드는가? ……………………………………………(69)

수채화구는 어떤 물질들로 만드는가? ………………………(69)
사무용잉크는 어떤 물질들로 만드는가? ……………………(71)
땜납은 어떤 물질로 만든것인가? ……………………………(72)
씨리카트벽돌은 어떻게 만든것인가? …………………………(72)
원주필잉크는 어떤 물질로 만든것인가? ……………………(73)
밤하늘에 눈부신 꽃보라를 펼치는 축포는
어떤 물질로 만든것인가? ……………………………………(74)
치약은 어떤 물질로 만들었는가? ……………………………(75)
체조선수들이 경기시작전에 손바닥에 바르는
흰가루는 무슨 물질인가? ……………………………………(76)

부상당한 체육선수의 다친 부위에 뿌려주는
물질은 무엇이며 그것이 어떻게
아픔을 멈추는가? ……………………………………………………(76)
찹쌀종이는 진짜 찹쌀로 만들었는가? ………………………(77)
물감은 어떻게 만드는가? ……………………………………………(78)
오랜 시간이 지나면 물감의 색이 나는것은
무엇때문인가? ………………………………………………………(79)
물감은 어떻게 섬유를 물들이는가? …………………………(80)
유리장은 어떻게 만드는가? ………………………………………(80)
금속유리는 어떻게 만드는가? ……………………………………(82)
석탄가스는 어떻게 만들어지는가? ……………………………(83)
사이다를 가정에서 쉽게 만들어
먹을수 없는가? ……………………………………………………(84)
성냥은 어떻게 만드는가? …………………………………………(85)
에스키모는 어떤 물질로 이루어져있는가? …………………(86)
아름답고 화려한 색유리는 어떻게 만들며
유리제품에 고운 무늬를 그리거나 눈금을
새기려면 어떻게 해야 하는가? …………………………………(86)
섬유소로 포도당을 어떻게 만드는가? ………………………(87)
왜 콩우유를 영양식료품이라고 하는가? ……………………(88)
엿은 어떻게 만드는가? ……………………………………………(89)
조명탄은 어떤 물질로 이루어졌는가? ………………………(90)
조선민족의 고유한 음식인 김치는 어떻게
만들어지는가? ……………………………………………………(90)
감자식초는 어떻게 만드는가? ……………………………………(91)
세계에서 처음으로 만든 금속활자는 어떤
물질들로 만들어졌는가? …………………………………………(92)
펠링액은 어떻게 만드는가? ………………………………………(92)
티탄은 어떻게 만드는가 ? …………………………………………(93)
탄산수는 어떻게 만드는가? ………………………………………(94)
부동태화막은 어떻게 만드는가? …………………………………(94)

세균으로 어떻게 여러가지 식료품과
화학제품들을 만드는가? ……………………………(95)
접착테프는 어떻게 만든것인가? ………………(96)
ABS수지는 어떻게 만든 수지인가? …………(97)
천연금강석은 어떻게 형성되였는가? …………(97)
인조금강석(합성금강석)은 어떻게
만드는가? ………………………………………………(98)
아닐론은 어떻게 만든 섬유인가? ……………(99)
먼지잡이약은 어떻게 만드는가? ………………(99)
염화비닐박막은 어떻게 만드는가? ……………(100)
강철은 어떻게 만드는가? ……………………………(101)
알루미나란 무엇이며 어떻게 만드는가? ………(102)
《도자기종이》는 어떻게 만든 종이인가? ………(103)
비행기동체를 만드는데 쓰이는 경합금—듀랄루민은
어떻게 만든것인가? ……………………………………(104)
니크롬선은 어떤 물질로 만든 합금인가? ………(105)
도자기는 어떻게 만드는가? …………………………(105)
신나는 어떤 물질로 만든것인가? ………………(106)
실리카겔은 어떻게 만드는가? ………………………(107)
에나멜은 어떤 물질로 만든것인가? ……………(108)
등유는 어떻게 얻는가? ………………………………(109)
디젤유는 어떻게 얻는가? ……………………………(110)
휘발유는 어떻게 얻는가? ……………………………(111)
사탕무우나 사탕수수로부터 어떻게
사탕을 만드는가? ………………………………………(111)
두부를 앗는 원리는 무엇인가? ……………………(113)
요드팅크(옥도정기)는 어떤 방법으로
만드는가? ……………………………………………………(113)
가죽제품은 어떻게 만드는가? ………………………(114)
빠다는 어떻게 만드는가? ……………………………(115)
변색안경알은 어떤 물질로 만드는가? …………(116)

맥주는 어떤 방법으로 만드는가? ……………………………(116)
기름사탕은 어떻게 만든 사탕인가? …………………………(117)

왜 그런가? ……………………………………………………(118)

벽에 회칠을 할 때 왜 소금을 넣는가? ………………(118)
상처입은 과일은 왜 더 단가? ………………………………(118)
사과를 깎으면 왜 색이 변하는가? …………………………(119)
사탕을 오래 물고있으면 왜 이발이
못쓰게 되는가? ……………………………………………………(119)
강철을 만들 때 왜 파철을 넣어야 하는가? …………(120)
증류수는 왜 맛이 없는가? ……………………………………(120)
김치의 신맛은 어떻게 없애는가? …………………………(121)
나무재가 비를 맞으면 왜 비료로서의 효과가
떨어지는가? ………………………………………………………(121)
강냉이를 그대로 삶아먹으면 소화가 잘 안되는것은
무엇때문인가? ……………………………………………………(122)
식초가 건강에 좋은것은 무엇때문인가? ……………(123)
석탄이 탈 때 역한 냄새가 세게 난다.
왜 그런가? …………………………………………………………(124)
석유를 그냥 태울 때에는 그을음이 세게 나는데
석유곤로에서 태울 때에는 왜 그을음이
나지 않는가? ………………………………………………………(124)
강과 호수에 소석회를 뿌려주면 좋다고 한다.
왜 그런가? …………………………………………………………(125)
초불과 알콜등을 함께 켰을 때 알콜등은
왜 초불보다 밝지 못한가? ……………………………………(126)
두엄에 과석을 더 섞으면 왜 좋은가? ………………(127)
옷장에 왜 좀약(나프탈린)을 넣어두는가? …………(128)
껍질 벗긴 감자나 썰어놓은 감자는
왜 색이 변하는가? ………………………………………………(128)

벌에게 쏘였을 때 왜 비누물을 바르는가? ············(129)
금속과 반응할 때 수소기체를 내보내지 않는
산이 있는가? ··(129)
보석은 왜 아름다운 색갈을 띠는가? ··························(130)
대리석은 왜 각이한 색갈을 띠는가? ··························(132)
증류수를 먹는물로 리용하는것이 좋은가? ················(132)
메틸알콜이 섞인 술을 마시면 왜 위험한가? ············(133)
글리세린을 피부에 바르는것은
무엇때문인가? ··(134)
다 익은 과일은 왜 달고 만문하고
향기로운가? ···(135)
상표가 서로 다른 잉크는 왜 섞어쓰지
말아야 하는가? ···(135)
먹으로 쓴 글자는 왜 쉽게 변하지 않는가? ············(136)
붉은 인즙은 왜 색이 날지 않는가? ·························(137)
휘발유와 알콜은 깨끗이 타는데 나무나
석탄덩어리는 타면 왜 재가 남는가? ························(137)
소낙비가 오면 왜 공기가 류달리 신선한가? ············(138)
겨울에는 왜 석탄가스에 의한 중독현상이
쉽게 일어나는가? ···(139)
온도가 내려가면 고기국물은 왜
묵형태로 되는가? ···(140)
음식물을 소금에 절이면 왜
변질되지 않는가? ···(141)
소금을 닦으면 왜 쓴맛이 없어지는가? ····················(141)
꽃이 향기를 풍기는 비밀은 무엇인가? ····················(142)
오존층은 왜 있게 되는가? ······································(143)
빵을 만들 때 중조를 넣으면 왜 빵이 부풀고
신맛이 없어지는가? ··(143)
사염화탄소가 불끄는데 쓰이는것은
무엇때문인가? ··(144)

은수저를 독성물질에 담그면 왜 색이
검게 되는가? ······························(145)
금속의 삭음에 주는 영향은 어떤것들인가? ·········(145)
금속에 왜 니켈도금을 하는가? ·······················(146)
금속은 왜 비금속물질보다 열과 전기를 잘 전도하고
기계적성질이 좋은가? ·····························(147)
아연은 왜 철의 도금재료로 널리 쓰이는가? ·······(148)
연기는 왜 생기는가? ······························(149)
류산을 만들 때 연을 씌운 장치를 쓰는것은
무엇때문인가? ····································(150)
페놀프탈레인을 알카리나 염기에 넣으면 왜
분홍색으로 되며 일정한 시간이 지나면
왜 색이 없어지는가? ·······························(151)
알루미니움가마에 짠 음식을 오래 두면
왜 안되는가? ·······································(152)
고무는 어떻게 되여 튐성을 가지는가? ·············(153)
사탕은 왜 단맛을 내는가? ··························(154)
물고기나 고기를 료리할 때 왜 술을
조금 넣는가? ·······································(155)
큰 배들의 밑부분은 왜 붉은색으로 칠하는가? ······(155)
청춘기에는 요드를 많이 섭취하여야
한다고 한다. 왜 그런가? ···························(156)
금속에 희토류원소를 첨가하면 금속의 특성이
더 좋아진다. 왜 그런가? ···························(156)
화학원소주기표의 란탄자리에는 어째서 15개의
란탄족원소들이 자리잡고있는가? ···················(157)
불소수지는 어떤 수지인가? ··························(159)
왜 약한 알카리성을 띤 물이
사람에게 좋은가? ··································(161)
자동차용휘발유에는 어떻게 연이
들어있는가? ··(161)

포도당이나 사탕과 같은 물질을 왜 탄수화물이라고 부르게 되였는가? ……………………………………………(162)

무엇이 다른가? ……………………………………………(164)

소젖과 산유는 어떻게 다른가? ……………………………(164)
은수와 은이온수는 어떻게 다른가? ………………………(165)
석회석과 생석회, 소석회는 어떻게 다른가? ……………(165)
마그네사이트와 마그네샤크링카, 경소마그네샤는 어떻게 다른가? ……………………………………………(166)
소다와 중조는 어떻게 다른가? ……………………………(167)
빨래비누와 세수비누, 약용비누는 어떻게 다른가? ……………………………………………(168)
유기유리와 일반유리는 어떻게 다른가? …………………(169)
칠감과 색감, 물감은 어떻게 다른가? ……………………(170)
연백, 티탄백, 아연화는 어떻게 다른가? …………………(172)
흑색금속과 유색금속은 어떻게 다른가? …………………(172)
석탄가스와 액화가스는 어떻게 다른가? …………………(173)
선철과 강철, 주철은 어떻게 다른가? ……………………(174)
적동과 황동, 청동과 백동은 어떻게 다른가? …………(175)
경수와 연수는 어떻게 다른가? ……………………………(176)
금박은 진짜 금인가? ………………………………………(177)
발효와 부패는 무엇이 다른가? ……………………………(178)
된장과 간장은 어떻게 다른가? ……………………………(179)
라크와 신나는 무엇이 다른가? ……………………………(180)
염화비닐수지와 에틸렌수지는 어떻게 다른가? ……………………………………………(181)
온천과 약수는 어떻게 다른가? ……………………………(181)
종유석과 석순은 어떻게 다른가? …………………………(182)
합금강과 특수강은 무엇이 다른가? ………………………(183)
혼합물과 화합물은 어떻게 다른가? ………………………(184)

산소와 오존은 어떻게 다른가? ……………………………… (185)
연필에 표기된 HB, 2B, 4B 등의 자호들은
무엇을 의미하는가? …………………………………………… (186)
화학결합의 세기를 평가하는 지표들에는
어떤것들이 있는가? …………………………………………… (187)
화학결합에는 어떤것이 있는가? ……………………………… (188)
수소결합은 어떤 화학결합인가? ……………………………… (188)
유기물질과 무기물질은 어떻게 다른가? …………………… (190)
맥주병에 표시한 《°》와 술병에 표시한
《%》는 같은 말인가? ………………………………………… (191)
숯과 활성탄은 무엇이 다른가? ……………………………… (192)

발견과 발명 ……………………………………………………… (194)

비날론과 리승기 ……………………………………………… (194)
흑색화약과 최무선 …………………………………………… (195)
화학원소주기법칙과 멘델레예브 ……………………………… (197)
산소와 쉘레 …………………………………………………… (199)
연소의 비밀을 해명한 라부아지에 …………………………… (200)
원자설과 돌턴 ………………………………………………… (202)
분자설과 아보가드로 ………………………………………… (203)
다이나마이트와 노벨 ………………………………………… (204)
카바이드의 발견 ……………………………………………… (205)
벤졸의 구조식과 케쿨레 ……………………………………… (206)
비누의 발명 …………………………………………………… (208)
성냥의 발명 …………………………………………………… (209)
세멘트의 발명 ………………………………………………… (210)
원자구조모형과 라더퍼드 …………………………………… (211)
전해질해리리론과 아레니우스 ……………………………… (212)
폴로니움과 라디움의 발견 …………………………………… (213)
흰린의 발견 …………………………………………………… (214)

에틸렌의 발견 …………………………………………………(216)
폴리에틸렌의 발견 ……………………………………………(216)
수소의 발견과 캐븐디쉬 ………………………………………(217)
요드의 발견 ……………………………………………………(218)
인조수지(셀룰로이드)의 발명 ………………………………(219)
질량보존의 법칙과 로모노쏘브 ………………………………(221)
화학계에 뚜렷한 업적을 남긴 데이비 ………………………(222)
아르곤의 발견과 윌리엄 램지 …………………………………(224)
불소의 발견 ……………………………………………………(225)
브롬의 발견 ……………………………………………………(226)
메틸알콜의 합성 ………………………………………………(228)
알루미니움의 발견 ……………………………………………(228)
메탄의 합성 ……………………………………………………(230)
에틸알콜 ………………………………………………………(231)
초산 ……………………………………………………………(233)
향수 ……………………………………………………………(234)
석탄지하가스화 …………………………………………………(235)
아닐린의 합성과 지닌 …………………………………………(236)
아스피린이 나오기까지 …………………………………………(237)

어떤 물질인가?

지구상의 원소들은 어떻게 분포되여있는가?

우리가 살고있는 지구상에는 과연 얼마나 많은 원소들이 있는가?

원소주기계의 마지막원소는 어느 원소인가?

끝없이 샘솟는 많고많은 의문을 안고 우리 함께 화학의 대문을 열어보자.

지금까지 알려진 원소들의 종류는 100여가지가 넘는데 그중에서 92개의 원소들만이 지구상에 단독으로 또는 화합물상태로 존재하며 나머지 원소들은 사람들이 인공적으로 만들어낸것들이다.

19세기에 한 학자는 지구상에 존재하는 원소들의 량을 조사하여 발표하였는데 놀라웁게도 8개의 원소가 98.72%를 차지하고있다는것이였다. 그것을 보면 산소가 47.28%, 규소가 30.54%, 알루미니움이 7.83%, 철이 3.54%, 칼시움이 2.87%, 칼리움이 2.82%, 나트리움이 2.45%, 마그네시움이 1.39%였다.

여기서 흥미있는것은 지각에 포함된 원소의 함유량은 원자번호와 반비례관계를 가진다는것이다. 즉 원자번호가 커질수록 원소의 원자량은 증가하지만 지각에 포함된 그 원소들의 함유량은 오히려 적어진다는것이였다.

지각에 포함된 원소들의 함유량은 원자번호에 따라서도 차이나지만 공간적으로도 고르롭지 못하다. 지방에 따라 어떤 원소들은 평균함량보다 더 많이 또는 더 적게 분포되여있으며 이런 경향성은 지각에 적게 분포되여있는 원소일수록 더 세게 나타난다.

실례로 연, 아연, 칼시움 등은 지각에 매우 적게 포함되여있음에도 불구하고 자주 좁은 공간에 밀집되여 큰 광체를 이루기때문에 이런 광물이 많은 우리 나라에서는 그리 귀한 금속원소로 취급하지 않는다.

칼시움의 경우를 보아도 지각에 2.87%밖에 들어있지 않지만 옛바다자리에는 이 원소가 거의 30%나 들어있는 석회암이나 고회암이 많이 생겼기때문에 평균함량보다 훨씬 많다.

지각의 원소분포에서 다른 한가지 특징은 원자번호가 홀수인 원소의 량보다 짝수인 원소의 량이 훨씬 많다는것이다.

지각을 구성하는 원소들중에서 원자번호가 1～28까지의 원소들을 비교하여 본데 의하면 짝수번호의 원소들의 량은 86.36%나 된다.

원자는 그안의 맨 바깥전자층에 전자들이 2개, 8개, 18개 등으로 채워졌을 때 안정한 상태로 된다. 전자가 홀수로 채워진 원자는 불안정하며 다른 원소의 원자들과 결합하거나 안정한 다른 원소로 쉽게 전환한다. 이와 같은 실례로는 핵분렬물질들이 붕괴되면서 다른 원소로 전환하는 현상을 들수 있다. 안정한 원자상태에서 그안의 전자들의 수가 곧 그 원소의 원자번호로 되기때문에 원자번호가 짝수인 원소들이 많은것은 응당한 일이다.

광물이란 무엇인가?

광물은 화학공업과 금속공업, 건재공업 등의 귀중한 원료이다.

광물이란 땅껍데기를 이루고있는 물질로서 하나 또는 여러가지의 화학원소들이 이런저런 형태로 결합되여 만들어진 천연물질을 말한다.

광물이라고 할 때 그것은 두가지 조건을 만족시켜야 한다.

하나는 자연에서 진행되는 물리화학적과정에 형성되고 땅껍데기의 조성에 들어가는 자연화합물이여야 한다는것이다.

다른 하나는 화합물을 이루고있는 물질의 조성과 결정구조에 의해 규정되는 일정한 물리적 및 화학적성질을 가져야 하는것이다.

오늘날 과학과 기술이 발전하여 자연에서 나는 광물과 비슷한 수백만가지의 화합물을 공업적으로 만들어내고있다. 그러나 이것들은 자연적인 화합물이 아니므로 광물이라고 하지 않는다.

자연계에는 흑연, 금강석과 같이 탄소라는 한종류의 화학원소로 만들어진것도 있고 방연광, 황동광, 마그네사이트와 같이 둘

또는 그이상의 화학원소로 만들어진것도 있다. 자연에 있는 광물들은 임의의 화학원소들이 제멋대로 결합되여 만들어지는것이 아니라 여러 종류의 화학원소들이 자체의 고유한 성질에 따라 결합된것이다.

광물에는 동식물과 마찬가지로 종과 변종이 있다.

같은 화학조성과 결정구조를 가진 광물개체를 광물종이라고 한다.

결정구조가 같거나 거의 같은 광물들이 조성이나 물리적성질에서 차이나면 그것들을 광물의 변종이라고 한다.

지금까지 알려진 광물의 종수는 약 3 000종에 달하며 여기에 변종까지 합치면 7 000종을 넘는다.

금속광물이란 어떤 광물인가?

금속광물이란 금속을 얻을수 있는 광물을 말한다. 여기에는 금속의 성질을 가진 자연금속광물, 류화광물 등이 속한다.

일반적으로 금속광물은 윤기가 세고 밀도가 크며 열과 전기전도성이 좋다.

금속을 얻을수 있는 광물이라고 하여 또 금속이 들어간 광물이라고 하여 모두 금속광물로 되는것은 아니다.

실례로 방해석, 고회석, 운모, 고령석 등은 칼시움, 마그네시움, 알루미니움을 포함하고있지만 비금속원료로 쓰이므로 금속광물에 소속시키지 않는다.

또한 황철광, 자류철광 등은 비금속물질인 류황의 원료로서 비금속자원으로 쓰이지만 금속광물의 공통적인 성질을 가지고있으므로 금속광물로 취급하고있다.

그밖에 마그네사이트, 보크사이트 등은 마그네시움, 알루미니움을 뽑아쓸 때에는 금속광물에 소속시키고 내화물원료로 쓸 때에는 비금속광물에 소속시킨다.

금속광물은 크게 흑색금속광물과 유색금속광물로 나눈다.

흑색금속광물은 흑색금속을 뽑아쓸수 있는 광물로서 여기에는 자철광, 갈철광, 크롬철광, 망간광과 같은 철합금광물이 속한다.

유색금속광물은 유색금속광물을 뽑아쓸수 있는 광물로서 여기에

는 자연금, 황동광, 섬아연광, 방연광, 류몰리브덴광, 철망간중석, 석광, 토리움광 등이 속한다.

비금속광물이란 어떤 광물인가?

비금속광물이란 비금속원소 또는 그 화합물을 얻을수 있거나 캐내여 그대로 쓸수 있는 광물을 말한다.

비금속광물에는 흑연, 람정석, 석회석, 류화철, 명반석, 강옥, 수정, 돌비늘, 돌솜, 활석, 규사, 고령토, 팽윤토 등 여러가지가 있다.

지각성분의 98.6%는 비금속광물이다. 비금속광물은 금속광물에 비하여 가지수나 량에 있어서 대단히 많다.

비금속광물은 내화물공업을 비롯하여 건재공업, 화학공업, 유리공업, 도자기공업의 원료로 많이 쓰인다. 비금속광물은 이밖에도 전자기구, 전기절연물, 갈이약, 공예품, 장식품 등을 만드는 원료로 쓰인다.

과학과 기술이 빨리 발전하는데 따라 비금속광물의 쓸모가 새롭게 개발되고 그 리용범위는 더욱 넓어지고있다.

실례로 린회석은 린비료원료의 범위를 벗어나 레이자발진재료로, 방소다석은 콤퓨터와 레이다 등의 영상장치제작에 쓰인다.

망간은 강철을 만들 때 어떤 역할을 하는가?

강철을 만들 때 불필요한 물질들을 제거해버리는데서 으뜸가는 물질은 망간이다. 망간은 산소, 탄소, 린, 류황, 염소, 불소, 질소와 같은 비금속들과 쉽게 작용하여 화합물을 만든다.

활성이 강한 나트리움이나 칼리움은 전자를 하나씩 주고 다른 원소와 짝을 무으며 마그네시움은 전자 2개를 주고 다른 원소와 짝을 묻고 알루미니움은 3개를 주고 짝을 묻는다.

그런데 망간은 전자를 하나만 주고 짝을 묻는 경우도 있고 3개, 4개, 5개, 6개 지어 7개까지 주고 짝을 묻기도 한다. 여기서 실지 안정하면서 중요한것은 전자를 2개, 4개, 7개를 주고 짝을 무은 화합물이다.

망간이 여러가지 원자가를 가질수 있는 비결은 망간의 전자적구조를 보면 잘 알수 있다. 망간에는 모두 25개의 전자들이 있는데 첫번째 전자층(2개), 두번째 전자층(8개)에는 전자가 다 차고 세번째 전자층(13개)과 맨 바깥전자층(2개)에는 전자가 다 차지 못한 상태에 있게 된다.

그리하여 망간이 다른 물질과 작용할 때에는 맨 바깥전자층에 있는 2개 전자와 세번째 전자층에 있는 전자들까지도 참가하게 된다.

망간의 이러한 성질은 금속공업 특히 제강부문에서 쓸모있게 리용되고있다.

용광로에서 생산한 선철은 그속에 탄소, 규소, 린, 류황 등을 비롯하여 혼입 및 불순원소들이 많이 들어있어 그대로 압연, 단조 등의 가공을 할수 없다. 선철이나 파철속에 들어있는 이런 원소들을 슬라크와 가스로 뽑아버리거나 그 함량을 낮출 때 구조가 치밀하고 굳으며 매우 질긴 질좋은 강철이 만들어진다.

강철을 만들 때 망간을 넣으면 망간이 류황, 린, 산소 같은 원소들과 결합하여 우로 떠올라 슬라크로 되여 불순물로 제거된다. 아직까지 제강공업부문에서 망간을 대신할만한 효과적인 대용품이 없다. 이런 의미에서 망간은 불순물을 제거하는데서 첫째가는 금속으로 된다고 할수 있다.

망간은 강철속에서 불순물들을 제거해버릴뿐아니라 강철의 세기와 성질을 더욱 좋게 해준다. 강철에 망간이 10~15% 들어간 강철은 아주 굳고 쓸림과 타격에 잘 견디며 당김세기가 보통 강철의 2배가 된다.

이런 강철로는 광석분쇄기의 이발, 레루, 불도젤날, 망치, 정, 쇠모루, 무한궤도의 고리, 포신, 땅크 같은것을 만들수 있다.

망간에 크롬 18~25%, 니켈 8~20% 들어간 합금은 질기고 녹쓸지 않으며 높은 온도에서 잘 견딘다. 그러므로 높은 압력과 높은 온도에서 작업하는 화학장치를 만드는데 쓰인다.

망간합금은 또한 소리를 흡수한다. 망간이 12%, 동 84%, 니켈 4%로 된 합금은 울리는 성질이 전혀 없다.

이 합금으로 종을 만들어치면 《뗑뗑-》 하는 맑은 소리가 아

니라 《뚝뚝》 하는 메마른 소리가 난다.

망간 72%, 니켈 10%, 동 18%로 된 합금은 늘임성이 크므로 쌍금속편을 비롯한 자동화기구들을 만드는데 쓰인다.

망간의 화합물들은 공업의 이모저모에서 다양하게 쓰이고있다.

과망간산칼리움은 강한 산화제이므로 천과 유지를 표백하거나 먹는물을 소독하는데 쓴다.

또한 이산화망간은 건전지의 감극제로, 성냥을 만들 때 산화제로 쓰인다. 유리공업에서도 이산화망간이 쓰인다.

망간은 유리의 색을 잘 제거하는 성질이 있다. 유리를 만들 때 그것이 푸르스름한 색을 띠는것은 그안에 Fe^{2+}이온이 들어있기때문이다.

여기에 이산화망간(MnO_2)을 넣으면 철(Fe)원자와 반응하여 Fe^{2+}로부터 전자를 빼앗아 유리의 색을 나타내지 않는 Fe^{3+}로 만들어버린다. 그러므로 옛날부터 철성분에 의해 생기는 파란색을 없애고 맑은 유리를 만드는데 이산화망간(MnO_2)을 써왔다.

과망간산칼리움($KMnO_4$)은 MnO_2보다 산화제적세기가 더 크다.

그래서 $KMnO_4$을 화학실험실에서는 물론 화학공업에서는 산화제, 탈색제로 쓰며 의학 및 농업분야에서는 살균제로 쓴다.

왕수에도 녹지 않는 금속이 있는가?

왕수란 짙은 질산과 짙은 염산을 1:3으로 섞은 혼합산을 말한다.

왕수는 센 산화능력과 용해능력을 가지고있어 웬간한 물질은 거의나 녹인다. 지어 자연계에서 안정하다고 하는 금, 백금과 같은 물질도 풀리게 한다.

이렇게 센 왕수에도 녹지 않고 끄떡없이 견디는 금속들이 있는데 그것은 탄탈(Ta), 니오비움(Nb), 루테니움(Ru) 등과 같은 금속들이다.

탄탈은 밀도가 16.6g/㎤이고 니오비움은 밀도가 8.57g/㎤로서 탄탈의 절반정도이다.

탄탈과 니오비움은 왕수에서도 녹지 않으며 류산에 1년동안 담그어두어도 전혀 변하지 않는다. 다만 탄탈은 700℃이상 되는

염산에, 니오비움은 300℃이상 되는 염산에만 풀린다. 그것은 보통조건에서 이 금속들의 겉면에 견고하면서도 얇은 산화피막이 씌워지기때문이다.

그러므로 탄탈은 물에는 물론 염산, 류산, 질산에도 풀리지 않는다. 그러나 알카리에는 그리 안정하지 못한 약점이 있다.

탄탈은 가성소다의 뜨거운 용액에는 많이 풀린다.

니오비움은 화학적성질에서 탄탈과 매우 비슷하다. 그것은 두 원소의 전자적구조가 비슷한데다가 그 원자 및 이온반경의 크기도 매우 비슷하기때문이다.

탄탈과 니오비움은 수소를 많이 흡수하여 저장한다. 탄탈은 800℃에서 자기 체적의 740배나 되는 수소를 흡수하여 저장한다.

탄탈과 니오비움은 화학적으로 안정하고 산견딜성이 강하기때문에 화학공업에서 방사노즐가열기, 랭각기 등을 만드는데 쓴다.

금속탄탈과 그 합금은 백금 및 그의 대용으로 도가니와 기타 화학실험기구를 만드는데 쓴다.

또한 의학부문에서 수술도구와 뼈를 잇는 재료로 쓰며 전자장치의 콘덴샤를 만드는데도 쓴다.

니오비움은 강재의 강도를 높이고 그의 열견딜성을 증가시키는 합금재료로 그리고 원자로에서 중성자를 적게 흡수하고 부식에 대한 견딜성이 센 원자로재료로 리용되고있다.

루테니움은 100℃의 왕수에서도 녹지 않는 금속이다.

루테니움의 성질은 백금과 비슷하다. 그러나 유감스럽게도 루테니움은 지각안에 적게 들어있으며 백금과 조금 섞여서 얻어진다.

백금에 루테니움이 조금만 섞여있어도 굳기가 2～2.5배로 더 세지므로 이런 재료들은 전기접점을 만드는데 널리 쓰인다.

인디움은 어떤 물질인가?

인디움(In)은 원소주기계의 13족 5주기에 있는 화학원소로서 부드러운 은백색의 광택을 내는 금속이다. 인디움은 공기와 접촉하면 겉면에 산화물피막을 형성하며 물과 닿으면 녹쓸기 쉬우며 물에 잘 풀린다. 인디움은 연한 금속이며 칼로 벨수 있을 정도

로 무르며 가공하기 쉽다.

인디움은 공기속에 오래동안 놓아두어도 흰빛을 보존하는것으로 하여 질좋은 거울을 만드는데 널리 쓰인다.

인디움거울의 빛에네르기반사률은 은보다 좀 떨어지지만 모든 파장의 빛을 다 반사시키며 거울겉면이 흐려지지 않아 정밀한 천문학실험장치, 망원경, 탐조등, 광학기구 등에 쓰인다. 인디움거울로 탐조등, 자동차조명등을 만들면 안개낀 날씨조건에서도 지장없이 쓸수 있다.

인디움으로 도금한 제품들은 잘 닳지 않는다. 그것은 인디움이 도금한 바탕금속(기지금속)에 스며들어 치밀한 결합구조를 형성하기때문이다. 그러므로 비행기, 자동차를 비롯하여 충격과 진동, 타격이 심한 기계제품들에 인디움도금을 한다.

인디움은 땜납을 만드는데 쓴다. 땜의 본질은 그것이 기지금속(붙이려는 바탕금속)에 스며드는것이다.

인디움합금들은 쉽게 녹으면서도 기지금속에 잘 침투하므로 알루미니움을 비롯한 모든 금속들, 금속과 유리, 유리와 유리를 붙이는데 널리 쓰인다.

유리와 유리, 유리와 금속을 붙이는데는 인디움 50%, 석 50%의 합금을 쓴다.

연 37%, 석 37%, 인디움 26%로 된 합금은 알카리에 녹지 않으므로 알카리축전지를 만드는데 쓰인다.

인디움과 비소, 인디움과 안티몬, 인디움과 린의 화합물은 특수한 성질을 가진 반도체재료로 된다. 순도가 99.999%인 인디움 89%와 게르마니움 10%, 알루미니움 1%의 합금과 인디움 94.5%, 게르마니움 5%, 갈리움 0.5%의 합금은 반도체재료로 쓰인다.

손바닥우에서도 저절로 녹는 금속은 어떤 금속인가?

우리는 흔히 금속이라면 철과 같이 아주 굳고 수백수천℃의 온도에서 녹는 물질로만 생각한다. 이와는 달리 손바닥우에 놓으면 사람의 몸온도에서도 저절로 녹는 금속이 있다. 그 대표적금속의 하나가 바로 갈리움(Ga)이다.

갈리움이라는 이름은 그것을 연구한 프랑스의 과학자 봐보드랑이 자기 조국 프랑스의 라틴어이름 《갈리아》(Gallia)를 달아준데로부터 유래되였다.

갈리움은 금속원소들가운데서 수은, 세시움 다음으로 녹음점이 낮다.

갈리움은 자연계에 혼자서 존재하지는 않고 산화물형태로 여러 광물들에 섞여 들어있다.

금속갈리움은 고체상태에 있을 때에는 푸른빛이 도는 재색을 띠지만 액체로 있을 때에는 거울과 같은 은백색을 띠며 녹음점은 29.8℃이다. 사람의 몸온도가 보통 36.5℃라는것을 생각할 때 갈리움이 손바닥우에 놓아도 인차 녹아서 액체로 된다는것을 리해할수 있다.

갈리움이 녹았다가 다시 고체로 굳어질 때 물처럼 부풀어난다는 점에서 다른 많은 금속들과 다르다. 밀페용기에 갈리움을 넣을 때 온도조건을 조절하지 못하여 굳어졌다녹았다 하면 용기가 파괴될수 있다.

그래서 갈리움을 배에 실을 때에는 고무공 또는 가스병과 같은 탐성이 있는 용기나 그릇을 리용한다.

갈리움은 화학적성질이 알루미니움과 매우 비슷하다.

갈리움은 녹음점이 낮으면서도 액체상태로 있는 온도구간이 넓은 금속이다. 갈리움의 끓음점은 2 403℃이다. 따라서 액체로 존재하는 구간이 약 2 400℃이다. 그래서 수은 못지 않은 온도계용금속으로 된다.

갈리움은 유리에 잘 붙으며 빛을 반사하는 능력이 크기때문에 질좋은 거울을 만드는데도 쓰인다.

갈리움은 유리와 금속을 잘 적시고 점성이 크기때문에 압력계, 진공장치, 유리코크와 같은 련결토시의 틈막이제로 쓰인다.

갈리움을 게르마니움과 규소에 조금 섞으면 질좋은 혼입물반도체로 되며 특히 이렇게 만든 갈리움비소반도체(GaAs)는 발광특성이 매우 좋아 발광2극소자, 반도체레이자, CD, 손전화기, 수자표시장치, 전자인쇄기 등에 널리 쓰이고있다. 그리하여 갈리움

은 게르마니움, 규소 등의 반도체를 만드는데서 매우 좋은 첨가제로 리용되고있다.

갈리움에 석과 비스무트를 합금하면 방사선에 견디면서도 금속들을 삭게 하지 않으므로 원자로의 열교환체로 쓰인다.

액체로 될 때 체적이 작아지고 고체로 될 때 커지는 금속은 어떤 금속인가?

안티몬(Sb)이다. 안티몬은 은백색의 금속으로서 금속과 비금속의 경계에 있는 반금속물질이다. 안티몬은 열과 전기를 전도하는데서 금속의 성질이 강하나 변형성을 가지지 않는다는 점에서는 비금속성에 가깝다. 반금속물질들은 대체로 금속성이 약하다.

안티몬은 고체에서 액체로 될 때 체적이 작아지고 반대로 액체에서 고체로 될 때 체적이 커진다. 안티몬의 이러한 성질은 인쇄공업부문에서 활자를 만드는데 중요하게 쓰이였다.

지금은 전자인쇄를 비롯하여 여러가지 고급한 인쇄방법으로 책을 만들지만 이전에는 인쇄활자를 리용하여 교과서나 참고서를 비롯한 책을 찍어내였다. 이때 널리 쓰이였던 인쇄활자는 연에 20% 정도의 안티몬을 섞어 만든것이였다.

안티몬과 연을 합금하여 활자를 만들면 연이 녹았다가 고체로 될 때 연이 줄어들면서 나타나게 되는 체적변화량을 안티몬이 대신 불어나면서 보충해주기때문에 활자웃면에 새겨진 글자모양에서는 형태변화가 없고 글자가 뚜렷이 나타나게 된다.

또한 온도변화에 따르는 활자크기의 변화를 없애고 활자의 크기를 언제나 일정하게 보장해줄수 있게 된다.

안티몬이 5～15% 들어간 연합금은 굳고 녹쓸지 않으므로 연축전지의 극판, 화학공업에서 쓰는 연관, 연판들을 만드는데 쓰이며 류화안티몬(Sb_2S_3)은 성냥 만드는데도 쓰인다.

특히 안티몬화합물인 세시움안티몬(SbCs)은 야시경, 미소증배기 등과 같은데서 중요한 작용을 하는 빛전자증배관재료로 귀중하게 쓰인다.

호박이란 무엇인가?

우리가 이미 알고있는것처럼 호박쪼각을 빨리 비비면 전하가 생겨 종이쪼각같은 가벼운 물체를 끌어당긴다.

그리스어로 호박을 《엘렉트론》이라고 하였는데 이것은 우리가 쓰는 《전기》라는 단어의 어원이다. 당시 사람들은 전기현상을 리해할수 없었으며 하여 호박은 수천년동안 신비한 물질로 남아있었다.

호박은 나무의 진이 돌처럼 굳어진 물질이다.

먼 옛날 지구우에는 소나무, 전나무와 같은 바늘잎나무들이 무성한 숲을 이루고있었는데 이 나무들에서는 진이 쉬임없이 흘러내리였다. 비록 나무 한대에서 한해동안 흘러내리는 량은 보잘것없이 적었지만 오랜 세월을 거쳐 수많은 나무들에서 흘러나오는 량은 결코 적지 않은 량이였다. 그리하여 일정한 시간이 지나서부터는 나무의 진이 땅우에 무둑히 쌓이게 되였고 지각변화와 함께 이것들은 땅밑이나 물속에 묻히게 되였다. 기나긴 오랜 세월이 흐르는 과정에 이 물질이 화석화되거나 굳어져 오늘날의 호박으로 되였다.

호박은 깨지기 쉽고 보통 누런색을 띠며 겉면에 은은한 젖빛 윤기가 흐르는 반투명체이다. 호박은 원래 만문하고 점착성있는 물질이였기때문에 많은 곤충들이 거기에 들어붙어있다가 함께 묻히군 하였다.

오랜 기간이 지나면서 이 물질이 굳어져 곤충들은 호박속에 그대로 묻히게 되였다. 오늘날 개미나 파리같은 곤충들이 들어있는 호박쪼각들을 캐내군 하는데 그안의 곤충들은 마치 살아있는듯이 생생하게 보인다.

호박은 주로 구슬과 장식품을 만드는데 쓰인다.

뼈속에 들어있는 필수적인 성분은 무엇인가?

칼시움원소(Ca)이다. 몸질량이 70kg인 어른의 몸에는 약 1kg의 칼시움이 들어있으며 그 대부분이 뼈속에 있다.

뼈의 기본을 이루는것은 뼈질이라고 하는 물질이며 뼈질은 보통 50%의 물, 15～20%의 유기질, 30～35%의 무기염류로 되여있다.

여기서 유기질의 90～95%는 콜라겐이라는 단백질을 주성분으로 하는 갖풀섬유로 되여있으며 무기염류의 85%는 린산칼시움과 탄산칼시움 등으로 이루어져있다. 유기질은 뼈의 탄력성을, 무기염류는 견고성을 보장한다.

칼시움성분은 이러한 뼈섬유들에 들어가 고정되는 틀을 형성한다.

이것을 철근콩크리트와 비교한다면 칼시움이 들어있는 무기염류들은 콩크리트속에 들어가는 철근과 류사하고 유기질은 콩크리트와 같다.

뼈속의 칼시움함량은 사람들이 성장하면서 변화된다.

갓 태여난 아이의 뼈속에는 칼시움이 거의 없으므로 뼈가 아주 유연하다. 그래서 갓난아이는 바로 앉히거나 세울수 없으며 온갖 형태로 몸을 움직이여도 뼈가 꺾어지지 않는다. 그러나 늙은이들의 뼈에는 칼시움이 많이 포함되여있으므로 쉽게 부러질수 있다.

어린이들이 소젖과 콩우유를 많이 먹어야 하는 리유의 하나가 바로 여기에 칼시움성분이 많이 들어있기때문이다.

어린 시기에는 뼈성장에 필요한 많은 량의 칼시움이 절대적으로 요구된다. 사람몸안에서 칼시움성분은 뼈구성물질로만 쓰일뿐아니라 힘살의 수축과 자극에도 관계되며 많은 효소와 효소계의 조절, 활성 및 억제물질로서 외분비와 내분비계통의 활동에 적극 기여한다.

그러므로 사람은 칼시움을 정상적으로 섭취하여야 한다.

도깨비불이란 무엇인가?

도깨비불은 수천년동안 사람들속에서 불길한 미신의 대상으로 되여왔다. 길가던 사람들이 앞에서 춤추는듯한 푸른 불길을 보고 너무 놀라 진펄이나 늪지대에서 길을 잃었다는 이야기를 비롯하여 수수께끼같은 불에 대한 이야기들이 많이 생겨났다.

그리하여 사람들은 사람을 유인하여 죽이는 귀신의 작간이라고 간주하게 되였으며 그것을 도깨비불, 귀신불이라고 불러왔다.

이 창백하고 푸르스름한 불길은 늪이나 진펄우에서 주로 떠도는데 이것이 한 장소에 혹은 여러곳에 수시로 나타나는가 하면 바람

따라 휘익 멀리 날려가기도 한다. 그런가 하면 어둠속에서 불쑥 다시 나타나 길가던 사람들의 간담을 서늘케 하군 하였다.

그러면 이런 도깨비불의 원인은 어디에 있는가?

그것은 한마디로 말하여 린이다. 린(P)은 땅속과 토양속에 많이 분포되여있다. 그리고 동식물의 조직에도 많이 들어있다. 특히 동물의 뼈는 린산칼시움형태로 린을 많이 포함하고있다. 그러므로 동식물이 죽어 묻힌 곳에서는 그안에 들어있던 다른 유기물질들과 함께 린화합물들도 분해되게 되는데 이때 린화수소(PH_3)가 생긴다.

이것이 대기중의 산소와 반응하면 여러가지 형태의 빛을 낸다. 바로 이것이 사람들이 귀신불이라고 불러왔던 도깨비불의 정체이다.

늪이나 진펄지대는 죽은 동식물들의 유기물질이 빨리 분해되는데 보다 유리한 조건이 지어져있는 곳이며 따라서 이런 곳에서는 린화수소가 다른 지대에서보다 더 많이 생겨난다.

도깨비불은 이러한 과학적인 원리를 알지 못하였던 지난 시기 사람들이 잘못 붙인 이름이다.

산성식료품과 알카리성식료품은 어떻게 갈라보는가?

사람들은 시큼한 포도나 사과 등 과일류는 그안에 유기산이 많이 들어있고 먹으면 신맛이 나기때문에 산성식료품으로 된다고 생각하는 경우가 있다. 그러나 사실은 그렇지 않다.

식료화학에서 산성식료품, 염기성식료품이라고 하는것은 식료품자체의 산성, 염기성을 가리키는것이 아니라 식료품이 몸안에서 소화, 흡수, 분해되여 그것이 몸안에서 나타내는 산성, 염기성의 영향을 두고 하는 말이다.

식료화학전문가들이 한가지 흥미있는 실험을 진행한적이 있다.

고기와 도마도를 일정한 량만큼 준비하고 그것을 깨끗이 태운 다음 남은 재에 물을 두고 리트머스종이를 넣어보았더니 도마도의 재는 염기성을 나타내고 고기의 재는 산성을 나타내는것이였다.

결국 도마도는 신맛이 세지만 완전분해되여서는 염기성을 나타내는것이다.

돼지고기는 물론 흰쌀, 밀가루, 닭알 등은 광물질영양소중에서 알카리성원소보다 산성원소인 류황, 린, 염소 등을 더 많이 가지고있는데 몸안에서 신진대사가 진행된 다음에는 오르토린산, 메타린산(HPO_3), 염산(HCl) 등과 같은 산성물질로 변한다. 이것이 몸안에서 산성을 나타낸다는것은 자명한 리치이다. 그래서 우와 같은 식료품을 산성식료품이라고 한다.

이와는 다르게 무기원소가운데서 산성원소보다 염기성원소가 더 많이 들어있는 식료품을 염기성식료품이라고 한다. 과일과 남새류에는 나트리움, 칼리움, 칼시움, 마그네시움이 많이 들어있다.

과일과 남새를 먹으면 그안에 들어있는 신맛을 나타내는 유기산들은 몸안에서 인차 분해되여 몸밖으로 나가고 염기성원소(나트리움, 칼리움, 칼시움, 마그네시움…)들만이 몸안에 남는데 이 염기성원소들은 산성원소(염소, 류황, 산소, 린…)들에 의하여 생긴 류산, 린산, 염산 등을 중화하여 염을 만든 다음 오줌으로 배설된다.

사람들은 정상적인 대사활동을 보장하기 위하여 산성식료품과 염기성식료품을 적당히 섞어먹어야 한다.

산성식료품을 많이 먹으면 사람의 피는 산성으로 기울어진다.

건강한 사람의 피는 약알카리성인데 이것이 산성으로 기울어지면 몸안에 있는 칼시움이나 기타 알카리성원소들이 없어지면서 몸안의 세포기능에 영향을 미치게 되여 당뇨병, 산성혈증과 같은 질병에 걸릴수 있으며 이발이나 뼈에 들어있는 칼시움이 피속으로 풀려나와 결국 이발과 뼈가 약해진다.

또한 오줌으로 배설되는 산성물질은 반드시 알카리염으로 배설되기때문에 염기성원소들의 섭취가 제한되면 산성물질의 배설이 곤난하게 된다. 그러므로 우리는 일상적으로 남새와 과일을 많이 먹는것이 좋다.

중수란 무엇인가?

중수는 이름그대로 무거운 물이라는 의미를 담고있다.

중수란 물의 분자식 H_2O에 들어있는 수소자리에 질량수가 1인 보통수소가 아니라 질량수가 2인 무거운 중수소(D)가 들어가 산소와 결합한것이다.

질량수란 원자에서 핵을 이루고있는 양성자의 수와 중성자의 수를 더한 합과 같다.

보통 수소원자핵은 양성자 한개로 되여있지만 중수소원자핵은 양성자 한개와 중성자 한개로 이루어져있다.

그러므로 중수소원자의 질량수는 2로 된다. 수소에는 질량수가 3인 초중수소도 있는데 이것을 T로 표기한다.

중수는 자연계에서 D_2O형태로 존재한다.

보통물속에서의 중수함량은 0.013～0.015%정도이며 바다물속에서는 0.02%정도로서 그것을 갈라내기란 쉽지 않다.

순수한 중수는 색과 냄새가 없는 투명한 액체이며 여느 물과 달리 100℃에서가 아니라 101.42℃에서 끓고 0℃에서가 아니라 3.8℃에서 언다.

점성은 보통물보다 20%나 더 크고 화학적활성은 오히려 약하다.

중수는 동식물이 사는데는 적합하지 않다. 중수가 희박한 농도로 들어있을 때는 생물체에 아무런 작용을 주지 않으나 짙은 농도로 있을 때는 생물체의 호흡작용이나 탄소동화작용을 방해한다.

중수속에 물고기를 넣으면 몇시간도 못되여 죽게 되며 종자를 넣으면 싹이 트지 않으며 지어 보통물에서 기생하는 미생물조차 살지 못한다.

중수는 결코 사람들에게 리롭지 못한 불필요한 물질로만 되는것은 아니다. 중수는 사람들에게 빛과 열을 주는 원자력발전소의 중요한 원자로구성물질로 쓰인다.

중수는 중성자감속능력이 좋기때문에 원자로들에서 감속재로 쓰이며 중수소 및 중수소화합물들을 만들기 위한 원료로 리용된다.

비단이란 무엇인가?

지금으로부터 300년전만 하여도 유럽에서는 비단과 금을 막 바꿀 정도로 매우 값비싼 천으로 간주되여있었다. 우리 나라와 중국을 비롯한 동북아시아의 일부 지역에서 생산된 비단은 아주 유명하였던지라 유럽과 다른 지역의 상인들은 비단을 사들이기 위하여 험준한 산악과 사막을 가로질러 수천리 머나먼 동부아시아에로 무역길을 개척하였다. 이 머나먼 길을 《비단의 길》이라고 불렀다.

우리 나라에서는 오랜 옛날부터 여러가지 비단을 짰으며 이웃나라들에까지 널리 알려졌다.

지금도 우리 나라에서 생산되는 비단은 중요한 경공업제품의 하나로, 인민들의 호평을 받고있는 전형적인 직물의 하나로 되고있다.

비단은 여느 천들보다 가볍고 색갈이 우아하며 손맛이 매우 부드러운 섬유이다. 비단은 성분으로 보면 동물성단백질이며 그것은 누에고치로부터 얻어진다. 누에고치는 누에유충이 번데기로 변할 때 만들어놓은 포근한 잠자리—둥지이다.

고치실의 출발원료는 뽕나무잎이나 가둑나무잎, 자작나무잎, 피마주잎과 같은 식물성물질이다. 이러한 식물성물질의 조성은 탄소, 수소, 산소가 기본이며 기타 약간의 무기성분이 들어있다.

석탄산은 어떤 물질인가?

석탄은 공업의 연료로 될뿐아니라 화학공업에 없어서는 안될 귀중한 원료로 되고있다. 석탄으로는 우리 생활에 쓸모있는 물질을 수십가지나 얻어낼수 있다. 그러한 물질들중의 하나가 페놀이다.

페놀은 처음 콕스생산과정에 나오는 부산물인 석탄타르를 처리하는 과정에 얻어지게 되였다.

석탄을 건류하면 콕스, 해탄로가스, 암모니아수, 석탄타르가 얻어지는데 석탄타르속에 페놀이 들어있다. 이것을 증류하여 페놀유

를 얻고 여기에 묽은 알카리를 작용시켜 페놀라트를 만든다.
다음 페놀라트에 탄산가스를 불어넣으면 페놀(탄산보다 약한 산)이 얻어진다.
1910년이전까지는 이런 방법으로 석탄타르에서 페놀을 갈라냈다.
그후 페놀합성법이 개발되였으며 1930년대에 와서는 합성페놀의 생산량이 천연제품을 훨씬 초과하게 되였다.
석탄타르에서 얻어낸 페놀은 알카리와 잘 반응하였다. 그리고 알콜, 에테르, 아세톤, 클로로포름 등의 유기용매에도 잘 풀리였다.
그리하여 페놀을 산이라고 생각하게 되였으며 그것이 석탄으로부터 얻어진다는 의미에서 《석탄산》이라고 하였다.
페놀은 약산성물질이다.
학자들은 석탄산을 리용하는 과정에 그것이 살균력을 가지고 있다는것도 알게 되였다. 그리하여 보건부문을 비롯한 여러 부문에서 석탄산을 소독약으로 쓰기 시작하였다.
페놀은 유기합성공업에서 중요한 기초물질로 되고있다.
특히 페놀수지, 피크린산, 물감, 살리칠산 등의 원료로 쓰인다.
또한 합성섬유, 농약, 사진재료, 향료 등의 원료로도 쓰인다.
페놀은 센 소독약 및 살균소독약으로도 쓴다.

옥당은 어떤 당류인가?

우리들이 식용으로 리용하는 당류에는 여러가지가 있다.
사탕과 포도당밖에도 꿀에 들어있는 과당, 엿에 들어있는 맥아당 그리고 옥당 등이 있다.
옥당은 강냉이를 원료로 하여 만든 당류이라는 뜻에서 붙여진 이름이다.
옥당은 포도당을 여러가지 방법으로 이성화하여 얻는다.
이성화란 분자식을 변화시키지 않고 그의 화학구조를 변화시키는 반응을 말한다. 포도당을 이성화하는 방법에는 화학적방법, 이온교환수지법, 효소법 등이 있는데 이가운데서 공업적으로 흔히 쓰는것은 효소법이다.
먼저 강냉이에서 강냉이농마를 뽑아내고 거기에 당화효소를 작

용시켜 포도당을 만든 다음 여기에 당이성화효소를 작용시켜 과당으로 넘어가게 한다.

강냉이농마 ⟶ 포도당 ⟶ 과당

그런데 이때 포도당이 모두 과당으로 넘어가지 않고 일부 포도당은 그대로 남아있게 된다. 결국 포도당과 과당의 혼합물이 얻어지는데 이것이 바로 옥당이다. 이렇게 만든 옥당의 단맛정도는 그 조성에 따라 서로 다르기는 하지만 일반적으로 사탕의 1.4배정도이다.

화학적으로 보면 옥당이 포도당을 구조적으로 변화시켜 얻은 당이므로 이성화당이라고 한다. 옥당은 당과류, 청량음료생산에 많이 쓰인다.

합성단맛감-아스파르템은 어떤 물질인가?

단맛감에는 자연단맛감과 합성단맛감이 있다. 자연단맛감은 화학적으로 합성하지 않은 단맛감으로서 사탕, 포도당, 과당, 8월풀당 등이 속한다.

합성단맛감은 단맛을 내는 화학적인 합성물질로서 여기에는 시클라민산칼시움, 시클라민산나트리움 등이 있다.

아스파르템은 합성단맛감이다. 아스파르템의 단맛은 사탕보다 200배나 세다.

아스파르템은 아미노산들인 아스파라긴산과 페닐알라닌이 결합된 디펩티드로서 화학식은 $C_{14}H_{13}N_2O_5$ 이다.

세계적으로 이 단맛감으로 만든 여러가지 식료품들과 음료들이 많이 생산되여 판매되고있다.

이 단맛감은 사탕보다 사람들의 건강에 좋다고 한다.

일반적으로 사탕은 몸안에 들어가 에네르기로 저축되며 또한 이발을 삭게 하는 주되는 요인의 하나로 작용한다.

그러나 이 단맛감은 사람들의 비만을 방지하므로 당뇨병의 방지와 치료에 좋다고 한다.

또한 당질이 없으므로 이발이 삭는 현상도 없앨수 있다고 한다.

액정이란 무엇인가?

우리는 작은 유리판우에서 수자를 표시하는 전자시계나 전자수산기와 같은것을 많이 보아왔다. 이렇게 수자를 표시하도록 만든 장치가 바로 액정을 리용한 표시장치이다.

휴대용콤퓨터나 탁상형콤퓨터, 손전화기, 가정용전화기의 영상표시장치도 액정표시장치를 리용한다. 액정표시장치는 얇고 가벼우며 전자선관표시장치보다 전력소비가 작은것이 특징이다.

액정표시장치는 액정에 전압을 가하면 액정을 이루는 분자들의 배렬방향과 빛의 투과률이 변화되는 성질을 리용한 영상표시장치이다.

액정은 액체처럼 류동성을 가지고있으면서 고체결정처럼 광학적성질도 가지고있는 물질이다.

액체의 성질과 결정의 성질을 함께 가지고있다 하여 액정이라고 한다.

액정이 처음으로 발견된것은 1888년이였다. 안식향산콜레스테린이라는 물질을 녹이는 과정에 직접 액체로 되지 않고 소젖빛과 같은 흐린 액체로 되였다가 더 열을 받아서야 맑은 액체로 되는것이 과학자들의 주목을 끌었다.

연구분석한 결과 이 흐린 액체는 고체, 액체, 기체도 아닌 물질의 특수모임상태라는것이 밝혀지게 되였으며 액체와 결정체의 성질을 다 가졌다는 의미에서 액정이라고 부르기로 약속하였다.

액정은 그것을 이루는 분자들의 배렬상태와 광학상태에 따라 여러가지로 분류된다.

그의 대표적구조식은 $Y-C_6H_4-X-C_6H_4-Y$와 같다.

X, Y자리에 어떤 화합물이 붙는가에 따라 액정의 특성이 달라진다. 지금까지 밝혀진 액정의 수는 수천종이나 된다.

액정분자들은 가늘고 길며 고유한 전기적쌍극자모멘트를 가지고있어 밖에서 전기마당을 걸어주면 분자배렬이 변화되는 특성이 있다. 분자배렬이 변화될 때 액정의 광학적성질도 변화된다.

액정은 액체처럼 흐르지만 그안에서 액정분자들은 고체결정에서

와 같이 규칙적으로 배렬되여있다. 그러나 그 배렬은 언제나 고정되여있지 못하고 조건만 지어지면 쉽게 변하는 특성이 있다. 즉 온도를 변화시키거나 전기마당을 걸었을 때 그리고 자석사이에 넣으면 그 배렬이 변화되면서 빛에 대한 광학적성질이 달라진다.

전극사이에 액정을 넣고 전기마당을 걸어주면 액정분자들은 전기마당과 평행으로 배렬된다. 이때 액정매질은 빛을 투과한다.

반대로 전기마당을 걸어주지 않으면 액정분자는 원래 모양대로 되돌아가며 따라서 빛은 투과되지 않는다.

결국 액정은 거기에 걸린 전기마당의 방향에 따라 빛을 투과시켰다 차단시켰다 하는 샤타로서의 역할을 수행하게 되는것이다.

문자나 도형의 모양대로 투명전도막을 만들고 액정에 전기마당을 걸었다 걸지 않았다 하면 그에 따라 액정에 빛이 투과 또는 차단되여 수자나 문자, 그림, 도형이 그대로 표시된다. 전자시계나 전자수산기의 표시화면은 바로 이렇게 만들어진것이다.

한편 일정한 파장의 빛만을 투과시키는 편광판을 리용하면 그 파장에 대응한 해당한 색표시를 실현할수 있다.

휴대용콤퓨터나 탁상형콤퓨터, 손전화기 등의 영상표시장치는 바로 이 기술을 리용하여 만든다.

맛내기는 어떤 물질인가?

맛내기란 음식물에 적은 량을 넣어 감칠맛을 돋구어주는 화학물질을 말한다. 맛내기의 주성분은 아미노산의 한 종류인 글루타민산의 모노나트리움염이다. 고기국을 끓일 때 나는 구수한 냄새와 감칠맛도 고기단백질이 여러가지 아미노산으로 분해되는데 그 가운데서 일부가 글루타민산염 즉 맛내기와 같은것으로 되기때문이다.

맛내기의 맛성분들을 갈라본데 의하면 감칠맛이 71.4%, 단맛이 9.8%, 짠맛이 13.3%, 신맛이 3.8%, 쓴맛이 1.7%이다.

맛내기성분에서 기본은 고기맛과 같은 감칠맛을 내는 성분이다.

맛내기의 우점은 0.03%의 작은 농도에서도 자기의 고유한 맛

을 나타낸다는것이다. 그러므로 음식물에 조금 넣고 가공해도 자기 맛을 나타낸다. 끓는 물에서는 맛을 적게 돋구므로 음식물이 식은 다음에 넣어야 한다. 식초를 친 음식물에 넣으면 그 맛을 다 내지 못하며 시간이 감에 따라 맛이 줄어든다.

맛내기는 물기를 잘 빨아들이므로 마른 곳에 포장하여 보관하여야 한다. 맛내기는 가공식료품뿐아니라 의학분야에서도 피로회복약, 간염약으로 쓰인다.

종자소독제－포르말린은 어떤 물질인가?

포르말린은 포름알데히드(CH_2O)기체를 물에 용해시킨 용액이다.

포르말린은 중성 또는 약산성을 띤다. 포르말린은 쉽게 증발하며 직사광선을 쪼이거나 가열하면 산화되여 개미산으로 된다. 포르말린이 가지고있는 중요한 성질의 하나는 그것이 단백질을 응고시켜 병원균을 죽인다는것이다. 이 성질을 리용하여 농업부문에서는 포르말린을 종자소독제로 리용한다.

포르말린은 씨앗, 씨모, 토양, 온실, 저장고 등을 소독하는데 쓴다. 특히 벼열병, 강냉이와 수수의 깜부기병, 감자역병 등을 막기 위한 씨앗소독제로 널리 쓰이며 누에병을 막는데도 쓴다.

공장에서 생산되여 나온 포르말린을 그대로 종자소독에 리용해서는 안된다. 공장에서 생산된 포르말린은 농도가 매우 세므로 그것을 그대로 쓰면 벼나 강냉이종자의 싹눈속의 단백질까지 응고시켜 종자에서 싹이 트지 못하게 한다.

그러므로 포르말린을 물에 희석시켜 1%정도의 용액으로 만들어 써야 한다. 1%용액은 종자에는 영향이 없고 다만 종자에 붙어있는 병균들만 죽인다.

포르말린은 동물의 액침표본을 만드는데도 쓰인다.

이때에는 5～8% 용액을 쓴다. 이런 농도의 포르말린에서는 동물의 단백질도 굳어지고 거기에 묻어있는 각종 균류도 굳어지기때문에 동물이 썩지 않은채로 오래 보관될수 있다.

가장 굳은 금속은 어느 금속인가?

가장 굳은 금속은 크롬(Cr)이다. 크롬은 밀도가 7.2g/㎤이고 녹음점은 1 857℃, 끓음점은 2 672℃이고 좀처럼 부식되지 않으며 굳기는 8.5로서 금속들가운데서 제일 굳다.

은처럼 희며 닦으면 광택이 난다. 크롬은 전기와 열을 잘 통과시키지 않는다.

합금강을 만들 때 크롬을 조금만 넣어도 굳고 부식에 잘 견디는 질좋은 합금강을 만들수 있다. 그리하여 크롬은 주로 특수강을 만드는데 쓴다. 크롬이 1～2% 들어간 강철은 기계제작공업에서 축받치개, 압연로라, 공구 등을 만드는데 쓴다.

크롬은 강한 내부식성을 가지고있는것으로 하여 불수강을 만들어 여러 부문에 쓰인다.

크롬이 약 12% 들어간 불수강은 화학공업장치들을 만드는데 쓴다.

또한 크롬을 섞어서 만든 불수강은 칼, 숟가락, 저가락, 가마, 남비, 공구 지어는 외과수술도구를 만드는데 리용된다.

크롬은 금속제품에 번쩍이는 보호막을 입히는데도 쓰인다.

크롬도금은 처음에 시계와 보석류, 가정용품을 장식하고 보호하는데 쓰이였는데 그의 기계적보호특성이 알려지면서부터 기계공업부문에서 많이 쓰이게 되였다. 치차와 베아링과 같이 잘 닳고 마찰이 많은 기계부분품 등은 흔히 크롬으로 도금한다.

크롬염은 가죽을 이기고 천을 물들이는데도 쓰인다.

밝은색의 크롬화합물은 도색제로 리용한다.

스레트란 무엇인가?

두께가 4～8mm정도이고 비금속무기질로 된 판지붕재료를 스레트라고 한다.

지금으로부터 수백만년전에 호수나 내륙지대에 있던 보드라운 흙알갱이들이 바다의 바닥에 가라앉아 무른 진흙층을 형성하였다. 이것들은 오랜 세월 지각의 압력과 열을 받아 점차 굳어져 니암이라고 하는 진흙암석으로 되였다. 니암층들은 지각이 움직일 때마

다 그 영향을 받아 자리를 옮기면서 부단히 변형되게 되였다.
한편 다른 암석물질들이 그우에 덧씌여지기도 하고 그것들과 서로 겹치기도 하면서 점차 주름이 잡히게 되였다.
후에 이것들은 땅속에서 계속 압력을 받아 변성되여 보다 치밀하게 굳어진 암석으로 되였다. 이렇게 생겨난 암석을 점판암이라고 한다.
점판암은 층을 지어 존재하기때문에 그것은 넓고 얇은 쪼각으로 갈라낼수 있다.
이것을 일정한 두께로 짜개서 만든것이 바로 천연스레트이다.
판모양으로 얇게 짜개진 점판암이 지붕돌, 구들돌로 쓰이기 시작하면서부터 점판암은 쓸모있는 건설재료의 하나로 널리 쓰이게 되였다.
스레트의 일반적인 색갈은 검은 회색 또는 검은색이며 드물게 붉은색과 풀색 그리고 재빛을 띠는것도 있다.
스레트가 주로 검은색을 띠는것은 원래의 진흙속에서 살던 생물이 분해되고 그 분해물이 오랜 세월 지나면서 완전히 다 분해되여 탄소물질만 남았기때문이다.
천연스레트의 원재료로 되는 점판암은 조산(산을 만드는 지각운동)압력과 지각변화가 오래동안 니암층에 작용할 때에만 생긴다.
스레트에는 자연에서 채취한 천연스레트와 인공적으로 만든 인조스레트가 있다.
인조스레트는 세멘트, 합성수지 등 접착성이 좋은 물질을 돌솜, 유리섬유, 비날론섬유, 벼짚 등과 같은 섬유질재료와 섞어 만든다.

고회석은 어떤 물질인가?

고회석은 칼시움, 마그네시움의 탄산염광물이다.
우리 나라의 동북부지대에 많이 매장되여있고 백운석, 돌로마이트 등 다른 이름으로 불리우기도 한다.
고회석의 기본조성은 탄산칼시움과 탄산마그네시움이다.
즉 탄산칼시움과 탄산마그네시움의 복염〔$Ca \cdot Mg(CO_3)_2$〕이다.
고회석에는 탄산철과 탄산망간 등의 불순물도 포함되여있다.

고회석은 원래 흰색인데 불순물의 포함량에 따라 회색인것도 있고 암회색인것도 있으며 드물게는 누런색, 풀색도 있다.

공업부문에서 고회석은 주로 건설재료와 내화물생산에 쓰인다.

높은 온도에서 구워낸 고회석은 돌로마이트크링카와 돌로마이트내화벽돌로 되여 로의 안붙임재료나 다짐재료, 보수재료로 쓰인다.

고회석은 농업부문에서도 그 리용가치가 크다.

특히 비료로서 가치가 크다.

고회석은 농작물에 칼시움과 마그네시움, 미량원소들을 공급하여준다.

고회석은 또한 토양의 구조를 개선하여준다.

고회석가루도 석회석가루에 못지 않는 석회질토양개량제의 하나이다.

고회석은 집짐승먹이첨가제로 널리 쓰인다.

회망초는 어떤 물질인가?

우리 나라의 서북지대에는 회망초가 많이 매장되여있다.

회망초라는 이름은 자연적으로 생겨난 망초와 석고의 혼합광물이라는데로부터 생겨났다.

화학적으로 볼 때 회망초는 두가지 염 즉 류산나트리움(Na_2SO_4)(망초의 기본조성)과 류산칼시움($CaSO_4$)(석고의 기본조성)이 섞여있는 복염〔$Na_2 \cdot Ca(SO_4)_2$〕이다.

회망초는 약간 쓰면서도 짠맛을 가지며 색이 없으나 물에 적시면 회칠한것처럼 희게 보이며 손칼로 긁을수 있을 정도로 굳기가 약하다.

회망초를 가루내여 물에 풀면 망초는 용해되고 석고는 용해되지 않은 채로 갈라진다.

회망초는 화학공업을 비롯한 인민경제 여러 부문에 효과적으로 리용되고있는 유용광물이다. 회망초를 가공하면 석고와 류산나트리움을 많이 생산할수 있으며 화학공업에 절실히 필요한 류산, 탄산나트리움, 가성소다 등 기초화학제품을 얻을수 있다.

석고란 무엇인가?

석고는 건재공업에서 없어서는 안될 중요한 원료로 되고있다.

석고를 약간의 세멘트나 그밖의 다른 물질과 섞으면 아주 가벼운 건재를 만들수 있다. 석고는 불과 물에 잘 견디며 건물을 열과 랭기로부터 잘 보호하므로 보온판이나 타일을 만드는데 쓰인다. 석고판이나 석고덩이는 목재처럼 못으로 고정하거나 톱으로 켤수 있다.

그러면 석고란 무엇인가?

석고는 결정수를 함유하고있는 칼시움의 류산염광물이다. 그것의 화학식은 〔$CaSO_4 \cdot 2H_2O$〕이다.

석고에는 투명한 석고와 특수한 광택을 내는 석고가 있다.

대다수의 석고는 두터운 광석층에서 캐낸다. 일부 광석층들은 땅겉면 가까이에 있는가 하면 어떤것들은 상당히 깊은 곳에 있다.

또한 두께가 100m이상 되는 석고층도 있다.

석고는 단독으로 쓰기도 하며 모래 혹은 석회와 섞으면 벽토, 타일 등을 만들수 있다. 이밖에 무대와 배경장치들도 석고백판과 소석고로 만들수 있다.

조각가들, 외과의사들 그리고 구강의사들은 석고를 형틀재료로 쓴다.

석고는 의약품에도 쓰인다. 또한 석고는 세멘트생산에서 응결제로, 건설에서 미장재료로, 종이생산에서 충진제로, 농촌경리부문에서 비료, 토지개량제 등으로 쓴다.

돌솜이란 무엇인가?

돌솜(Asbestos)이란 《끌수 없는》 또는 《막을수 없는》이라는 그리스말에서 유래된것이다. 오늘날 사람들은 이 말을 불에 견디는 성질을 가진 섬유모양의 광물질들에 적용하고있다.

돌솜을 이루고있는 광물질들은 조성상 큰 차이를 가지고있으며 세기, 유연성, 쓸모도 서로 차이난다.

화학적측면에서 보면 돌솜은 대체로 석회와 마그네샤(산화마

그네시움), 마그네시움의 규산염들로 이루어졌다.

일부 철성분이 들어있는것도 있다. 돌솜은 섬유모양으로 되였기 때문에 면이나 모와 비슷하지만 열과 불에 견디는 우월성을 가지고있다.

이런 우월성으로 하여 돌솜은 공업에서 대단히 많이 쓰인다.

그 어떤 광물을 꼬아서 실로 만들거나 천이나 얇은 판으로 만들어도 이것을 대신할수 없다. 공장에서 불앞에서 일하는 로동자들과 소방대원들의 모자, 장갑, 옷, 장화 등은 보통 돌솜이 들어간 재료로 만든다.

돌솜은 1 090～1 600℃의 온도까지 견딜수 있다.

요즘에는 세계적으로 돌솜섬유에 발암성물질이 있다는것이 판명되여 그 리용분야가 제한되여있다.

돌솜은 일부 종류의 암석에서 얻어지는데 1t의 돌솜섬유를 얻으려면 45t의 광석을 처리하여야 한다.

흰색색감-티탄백은 어떤 물질인가?

티탄백은 산화티탄(TiO_2)을 주성분으로 하는 흰색색감이다.

티탄백에는 순수한 산화티탄외에 류산바리움 또는 류산칼시움이 들어있다.

티탄백은 흰색감가운데서 밀도가 비교적 작고 착색력과 은폐력이 가장 크다.

산, 알카리, 류화수소, 아류산가스 등 여러가지 물질들의 화학적작용에도 잘 견딘다.

따라서 티탄백은 산, 알카리, 가스에 견디는 칠감을 만드는데 쓰인다.

칠감으로 쓰는 경우에 일부 기름과 섞어도 반응하지 않는다.

산화티탄은 독성이 없기때문에 화장품의 원료로도 쓰이며 이밖에 고무, 셀룰로이드, 가소물, 인쇄잉크 등의 생산에 널리 쓰인다.

또한 굴절률이 크므로 무광택인견사를 만드는데 쓰며 티탄백의 내산성을 리용하여 유약, 흰색유탁제를 만든다.

아스피린은 어떤 물질인가?

아스피린은 우리 생활에서 감기약, 해열약, 진통약으로 많이 쓰는 약품들중의 하나이다. 화학명으로 아세틸살리칠산이라고 한다.

그의 화학식은 $C_9H_8O_4$이며 분자량은 180.16이다. 이 약은 1853년에 살리칠산으로부터 제조되였고 1898년에 이것이 해열작용이 있다는것이 알려진 때로부터 림상에 널리 쓰이게 되였다.

아스피린은 흰색이고 침상결정이며 산의 냄새와 맛이 있다.

물에는 잘 풀리지 않으나 알콜, 수산화나트리움, 탄산나트리움의 용액에는 잘 풀리며 녹음점은 133～136℃이다.

아스피린은 위를 통과하여 알카리성장액에서 살리칠산과 초산으로 분해되면서 흡수된다. 또한 해열, 진통작용이 있기때문에 감기, 류마치스, 신경통, 머리아픔, 편도염 등에 쓰이며 때로는 카페인, 페나세틴, 안티피린과 같이 쓴다. 쓰는 량은 한번에 0.3～1g, 하루에 1～3g이다.

로케트연료로 어떤 물질이 쓰이는가?

일반적으로 물질이 로케트연료로 쓰이려면 자연발화가 잘되고 연소률이 높아야 한다. 많은 연료물질들이 로케트연료로 쓰일수 있지만 그중에서 이 요구를 만족시키는 물질은 보란이다.

보란이란 수소와 붕소의 두 원소화합물을 통털어 말하는데 흔히 수소와 붕소로 된 단순화합물을 들수 있다. 보란은 주로 색이 없는 기체 또는 액체이다.

알콜, 에테르 등의 유기용매에 잘 풀린다. 보란은 수소원자와 붕소원자의 결합방식에 따라 디보란(B_2H_6), 테트라보란(B_4H_{10}), 펜타보란(B_5H_9), 디히드로펜타보란(B_5H_{11}), 헥사보란(B_6H_{10}), 데카보란($B_{10}H_{14}$) 등으로 구분한다.

보란은 보통조건에서 매우 불안정하며 공기중에서 많은 열을 내면서 저절로 불붙는다.

보란의 화합물들은 공기속에서 탈 때 많은 열을 내보내기때문에 추진력이 매우 큰 연료로 될수 있다.

디보란은 연료가운데서 단위당 발열량이 가장 높다.

례를 들면 16g의 디보란(B_2H_6)은 연소될 때 2 023kJ의 열을 낸다.

이것은 보통 쓰는 발동기연료에 비하여 약 3배에 달하는 열을 내보내는것으로 된다.

그러므로 보란은 로케트연료로 많이 쓰이고있다.

열견딜성과 세기에서 으뜸가는 금속은 어느 금속인가?

열견딜성과 세기에서 으뜸가는 금속으로는 월프람(W)을 들수 있다.

월프람은 열견딜성에서 제일이다.

1781년에 스웨리예의 화학자 쉘레는 당시에는 탕그스텐으로 불리운 광석(지금은 회중석이라고 한다.)으로부터 이 물질의 산화물을 단순분리하였다.

초기에 이 원소가 포함된 광물인 중석은 보통 석을 포함하고 있었는데 이 광석을 녹일 때 광재가 만들어지면서 석의 량이 퍼그나 줄어들군 하였다.

그리하여 야금업자들은 이 광석을 승냥이와 같이 석을 걸탐스럽게 집어삼킨다는데로부터 《월프아트》(승냥이거품)라고 불렀다.

그후인 1783년에 에스빠냐의 델이야르형제가 광석으로부터 이 원소를 단순분리하고 그것을 월프람이라고 이름지은데로부터 그 이름이 널리 쓰이게 되였다.

월프람의 녹음점은 3 404℃이고 끓음점은 5 657℃정도이다.

5 000℃의 정도이면 태양겉면의 온도와 거의 같다.

월프람선은 전등알의 가열실줄, 진공관, 정류관, 렌트겐선의 음극관과 같이 높은 온도로 열받는 부분들에 쓰인다.

대체로 조명기구의 가열실줄은 월프람으로 되여있다.

월프람의 가치는 그의 기계적성질과 세기로 하여 더욱 크다.

1g의 월프람으로는 0.61㎜의 선을 400m정도 뽑을수 있다.

월프람의 세기는 강철의 10배이다.

이 세기는 800℃의 높은 온도에서도 그대로 유지된다.

굳기도 크롬 다음가는것으로서 월프람을 철이나 강철속에 넣으면 세기와 굳기가 높아져 열견딜성이 좋아진다.

월프람강은 굳기, 튐성 및 질김성에서 매우 좋은 성질을 가지며 잘 부식되지 않는다.

따라서 바이트, 칼, 총신, 포신 및 장갑판을 만드는데 쓰인다. 탄화월프람(WC 또는 W_2C)은 대단히 굳고 녹이기 어려우며 잘 닳지 않으므로 경질합금을 만드는데 쓰인다.

이것은 금강석, 탄화붕소(BC) 다음으로 굳으므로 기계재료나 절삭공구재료로 리용된다.

순수한 금속월프람으로 만든 줄, 막대기, 관 등은 전기 및 전자공업에서 중요한 재료로 쓰인다.

월프람 5～9%, 코발트 30～40%, 나머지가 철로 된 합금은 영구자석으로 쓰인다. 백금과 월프람의 합금은 녹음점이 높으므로 비행기, 자동차, 배기관의 점화전에 쓰인다.

뽀베지트는 어떤 금속인가?

뽀베지트는 매우 높은 강도를 가진 월프람의 합금강이다.

뽀베지트는 월프람(W) 85%, 코발트(Co) 6～15%, 탄소(C) 5～7% 섞은 합금이다.

뽀베지트는 세기가 매우 높고 잘 닳지 않는 금속가공재료이다.

그래서 월프람생산의 40% 몫이 뽀베지트생산에 돌려지고있다.

뽀베지트는 고속도강으로서 유명하다. 높은 온도에서 굳기와 절삭성이 충분히 보장되는 강철을 고속도강이라고 하는데 고속도강은 흔히 월프람, 크롬, 몰리브덴, 코발트 등 여러가지 원소를 넣어서 만든다.

처음으로 선반이 만들어졌을 때 금속소재의 절삭가공속도는 분당 5m를 넘지 못했지만 월프람을 넣어 만든 뽀베지트를 절삭공구로 쓰면서부터 그의 가공속도는 분당 2 000m를 넘어서게 되였다.

절삭속도를 400배로 올렸다는것은 선반기의 대수를 400배로 늘인셈으로 된다. 뽀베지트는 이밖에도 시추기, 착암기의 정머리에도 쓰이며 답브, 다이스를 만드는데도 리용된다.

립방질화붕소소결체란 어떤 물질인가?

일반적으로 소결체란 립방질화붕소고체가루 또는 알갱이를 높은 온도에서 구워 얻은 굳은 결합체를 말한다.

립방질화붕소소결체는 질화붕소(BN)가운데서 금강석과 같은 결정구조를 가지는 결정체이다. 금강석과 같은 결정구조를 가지고 있는데로부터 립방질화붕소는 금강석 못지 않은 굳기를 가진다.

비록 굳기는 금강석 다음가지만 그의 열 및 화학적안정성은 금강석보다 훨씬 우월하다.

산화성분위기에서 금강석은 약 700℃이상에서 산화되고 900℃에서부터는 불타버리고말지만 립방질화붕소는 1 170~1 400℃까지 안정하다.

또한 금강석은 높은 온도에서 흑색금속들과 강하게 반응하지만 립방질화붕소는 거의 반응하지 않는다. 때문에 립방질화붕소소결체는 고속도강과 같은 굳은 강철이나 니켈, 코발트를 기초물질로 하는 열견딜성고강도재료의 가공에 효과적으로 쓰인다. 립방질화붕소소결체는 립방질화붕소결정분말에 결합제를 첨가하고 그것을 6㎬이상의 초고압과 2 600℃이상의 고온조건에서 소결하여 만든다.

첨단기술의 발전과 더불어 이미 방안온도에서도 금강석보다 더 굳은 투명한 립방질화붕소결정을 얻는데 성공하였다.

금강석이 굳기에 있어서 제일 굳으며 물질들의 굳기평가에서 표준으로 쓰이고있다 하더라도 그것으로는 이 립방질화붕소결정의 굳기를 평가할수 없다고 한다.

립방질화붕소소결체의 전망은 대단히 넓다. 립방질화붕소소결체를 절삭공구로 리용하면 뽀베지트공구를 쓰는 경우보다 생산성을 4~5배 높일수 있고 가공품의 정결도도 한등급이상 높일수 있다.

몰리브덴은 어떤 금속인가?

땅크는 제1차 세계대전시기에 처음으로 나타났다.

전쟁마당에 나선 땅크는 어마어마하였다. 그렇지만 12㎜나 되는 땅크의 장갑판은 철갑탄에 의하여 여지없이 판이 나군 하였다.

그때 쓴 장갑판의 재질은 망간을 리용한 합금강이였다.

그후에 몰리브덴합금이 개발되고 몰리브덴이 들어간 강철로 만든 25㎜두께의 장갑판은 상대측 포병들의 공격에도 잘 견디여냈다.

몰리브덴강으로 만든 장갑판이 이전의 장갑판에 비해 견고할수 있은것은 합금강에서 몰리브덴원자가 철원자의 살창사이에 끼여들어가 살창을 빽빽하게 하고 살창마디마디에 있는 원자들이 미끄러지지 못하게 하였기때문이였다.

몰리브덴(Mo)은 은백색의 금속으로서 밀도는 10.2g/㎤, 녹음점은 2 617℃, 끓음점은 약 4 885℃이다.

순수한 몰리브덴은 줄로 뽑을수도 있고 판으로 펼수도 있으며 주조 및 압연할수 있다. 금속몰리브덴은 녹음점, 튐성률이 높고 열전도도, 부식견딜성, 고온에서의 세기가 크며 비열, 선팽창률이 작은것 등의 매우 좋은 성질을 가지고있으므로 여러 분야에서 쓰인다. 특히 전자부분품, 접점, 전극, 변환기, 3극소자, 정류기 등에 널리 쓰인다.

생산된 몰리브덴의 약 80%는 합금제조에 쓰인다.

강철에 몰리브덴을 첨가하면 랭간변형, 질김성, 기계적가공성, 부식견딜성, 용접성, 불견딜성 등을 좋게 한다. 그러므로 몰리브덴합금은 구조용강, 불수강, 공구강, 고속도강, 초내열합금 등을 만드는데 쓰인다.

몰리브덴을 불수강에 넣으면 부식견딜성, 열견딜성, 용접성이 좋아진다.

이런 불수강은 부식이 심한 화학장치들을 만드는데 쓰인다.

몰리브덴을 20%까지 넣은 합금은 바다물에서도 녹쓸지 않기때문에 바다자원을 개발하는 장치들과 배를 만드는데 쓰인다.

몰리브덴합금은 1 100℃까지의 높은 온도에서도 세기와 늘임성이 변하지 않으므로 공구강, 로케트, 미싸일의 주요부분품, 자동차의 피스톤고리 등을 만드는데 쓰인다.

몰리브덴은 유리를 만드는 로의 전극으로도 쓰인다.

몰리브덴 20%, 코발트 12%인 철합금은 자성을 보존하는 성질이 크므로 영구자석을 만들어 여러가지 계기들에 리용한다. 삼산화몰

리브덴을 비롯한 일부 몰리브덴화합물은 석유화학 및 유기합성반응의 중요한 촉매로 쓰이며 이류화몰리브덴은 매우 좋은 건식윤활제로 널리 쓰인다.

석영은 어떤 물질인가?

많은 사람들이 매일매시각 자기가 석영을 보거나 리용하고있다는것을 알지 못하고 지내고있다. 석영은 지구에 많이 분포되여있는 가장 유용한 광물중의 하나이다. 대표적으로 모래이다.

석영은 규소와 산소로 이루어진 규소의 산화광물이다.

철보다 굳고 유리처럼 투명하다. 순수한 석영은 색이 없거나 흰색이며 그것에 섞인 불순물의 종류에 따라 붉은색, 노란색, 밤색, 풀색, 하늘색, 연한 보라색, 검은색 등을 띤다. 우리 주위의 흰모래는 거의나 순수한 석영이며 또한 모래의 대부분이 석영으로 되여있다.

석영에는 보통 낮은 온도조건에서 안정한 형태인 α－석영과 높은 온도에서 변태되는 β－석영이 있다.

α－석영을 575℃까지 가열하면 β－석영이 되고 그것을 다시 식히면 α－석영으로 되돌아오는데 이때 체적이 1.5%정도 불어난다.

β－석영을 870℃까지 가열하면 비늘석영으로 넘어가면서 밀도는 작아지고 체적은 불어난다. 이것을 녹였다가 급히 식히면 밀도가 2.3g/㎤인 석영유리로 된다.

순수한 석영은 녹음점이 1 700℃정도로 대단히 높으므로 높은 열을 받는 실험기구제작에 쓰인다. 또한 그 어떤 물질보다 수축팽창이 적고 유리보다 투명도가 좋아 렌즈와 같은 광학기구들의 제작에 리용된다.

석영은 빛과 복사열을 쉽게 통과시킨다. 건강에 좋은 자외선이 유리에는 흡수되지만 석영에는 흡수되지 않고 통과되기때문에 지붕을 석영판으로 만들거나 인공태양등을 석영재질로 제작하기도 한다.

α－석영의 6각기둥형결정을 수정이라고 한다.

수정은 광학적성질이 매우 좋아 광학기구제작재료로, 전자제품재료, 공예품제작용재료로 매우 쓸모있게 리용된다.

운모는 어떤 물질인가?

운모는 층모양구조를 가진 알루미노규산염광물이다. 운모를 돌비늘이라고도 한다.

운모는 얇은 판으로 쪼갤수 있으며 그것들은 대단히 연하므로 손톱으로도 쉽게 쪼갤수 있다.

운모의 색갈은 무색으로부터 노란색, 풀색, 붉은색, 밤색, 검은색이 있다.

따라서 운모에는 금운모, 백운모, 흑운모 등 여러가지가 있다.

뜨거운 용암이 식으면서 형성된 화성암에는 운모가 많이 들어있다.

운모는 열과 전기를 통과시키지 않는다.

또한 기계적성질이 좋아 절연재, 보온재, 빛막이감, 내화물색감 등으로 매우 가치있게 리용되고있다.

수은은 어떤 금속인가?

수은은 은백색의 무거운 금속이며 보통 방안온도에서 액체상태로 존재하는 유일한 액체금속이다. 수은은 고대로부터 잘 알려진 금속으로서 물과 같은 은이라는 뜻에서 그 이름이 유래되였다. 수은(Hg)은 －39℃에서 얼고 357℃에서 끓는다. 수은은 물보다 13.6배나 더 무겁다.

수은은 겉면장력이 크기때문에 다른것들을 적시지 않으며 다만 작은 방울로 갈라져 흩어진다. 수은은 쉽게 기체로 변한다.

광석으로부터 수은을 얻으려면 먼저 광석을 약 482℃까지 가열한다.

이때 광석에서는 수은이 열을 받아 기체로 되는데 이 수은기체를 잡아 다시 응축시켜 얻는다.

수은이라고 하면 체온계와 혈압계, 수은기압계를 먼저 생각하게 된다. 수은은 온도의 변화에 아주 예민하고 －38～350℃의 넓은 온도범위에서 액체상태를 유지하기때문에 온도계제작에 많이 쓰인다.

또한 수은은 1m도 안되는 유리관의 높이에서도 대기압의 변

화에 따라 높이가 쉽게 달라지기때문에 대기압측정에 쓰인다.

수은은 형광등을 만드는데와 여러가지 아말감을 만드는데 쓰인다.

아말감은 수은의 함량이 많을수록 액체로 된다.

수은등은 그안에서 자외선이 많이 나오므로 인공태양등이라고도 한다.

수은은 여러 금속들과 어울려 아말감을 만드는데 나트리움아말감은 환원제로, 석 또는 은의 아말감은 벌레먹은 이발의 구멍을 메우는데, 연, 석, 비스무트의 아말감은 거울을 만드는데, 카드미움아말감은 표준전지제작에 쓰인다. 수은은 소금물을 전기분해하여 가성소다를 생산하기 위한 전극재료로 많이 쓰인다.

수은의 화합물들은 의약품과 촉매로도 많이 쓰인다. 수은과 거의 모든 수은화합물은 인체에 나쁜 영향을 미치므로 취급상 주의하여야 한다.

니탄이란 무엇인가?

니탄은 석탄의 한 종류이다.

니탄은 석탄화의 첫 단계 생성물이라고 볼수 있다.

우리가 잘 아는것처럼 석탄 그자체는 수억년전에 나무와 식물들의 잔해로부터 만들어진것이다. 땅속과 물속에 묻힌 나무들과 식물잔해들은 그속에 있는 부패균들에 의해 서서히 분해되여 종당에는 물기가 질벅한 검은색의 혼합물만이 남게 되는데 그의 대부분은 탄소이다.

이때 주위에 있는 진흙이나 모래에 의하여 액체의 대부분이 흡수되고 덩어리물질들은 굳어져 석탄으로 되였다. 이 과정은 매우 오랜 세월이 걸린다.

우리는 석탄이 만들어지는 이러한 과정의 첫 단계가 오늘도 계속되고있는것을 볼수 있다. 지금도 크고 음침한 늪에서는 동식물잔해들이 점차적으로 부식되면서 석탄의 첫 단계인 니탄이 형성되고있다. 늪에서 물이 빠져나가면 니탄은 덩어리로 되며 이것

이 마르면 연료처럼 불탄다. 니탄의 3/4이 물이기때문에 연료로 쓰려면 무엇보다먼저 건조시키는것이 중요하다.

니탄에는 유기물질과 질소, 린 등이 많이 들어있으므로 그것을 잘 썩이면 질좋은 유기질비료를 얻을수 있다. 니탄을 건류하면 콕스, 타르, 가스물질을 얻는다. 가정용연료, 보이라용연료로도 쓴다.

요드팅크와 클로르헥시딘은 어떤 물질인가?

흔히 요드팅크(옥도정기)와 클로르헥시딘을 가정용외상치료약으로 쓰고있다. 요드팅크는 에틸알콜에 요드(I)와 요드화칼리움(KI)을 용해시킨 4% 요드용액이다. 요드는 사람몸에 필수적인 미량원소로 될뿐아니라 의약품으로서의 리용가치도 크다. 요드는 그자체가 살균, 항비루스작용을 나타내므로 요드팅크, 요드포름은 외용살균소독제로 쓰이고있다.

요드팅크는 살균작용과 함께 지혈작용도 한다.

순수한 클로르헥시딘은 흰색의 결정성가루이며 냄새는 없다.

묽은 산에는 쉽게 풀리지만 물, 에테르, 에틸알콜 등에는 거의 풀리지 않는다. 병원성세균에 대하여 센 살균활성을 나타낸다.

가정에서 쓰는 클로르헥시딘은 클로르헥시딘디글루콘산염의 0.5% 용액이다. 이 용액을 피부에 바르면 얇은 막이 생기는데 이것이 소독작용을 하며 오염을 막는다. 클로르헥시딘의 염산염은 후두염, 편도염, 감기 및 인두염, 구강치료용알약으로 쓰인다. 주로 수지그릇이나 수술도구의 소독, 상처의 감염예방, 방울코약, 피부소독, 눈소독, 입안염치료에 쓴다.

지난 시기 외상치료약으로 많이 써오던 빨간약에는 독성물질인 수은화합물(승홍 $HgCl_2$)이 들어있으므로 지금은 거의나 쓰지 않는다.

백금은 어떤 금속인가?

백금(Pt)은 은백색의 연하고 늘음성이 좋으며 매우 무거운 귀금속이다. 백금의 겉보기가 은과 비슷하기때문에 에스빠냐어의 은(Plata)의 축소어 (Platina)(《작은 덩어리의 은》을 나타내는 애칭명사)에서 이름지어졌다. 백금의 밀도는 21.5g/㎤로서 연보

다 거의 두배나 무겁다.

한 변이 30㎝인 백금으로 된 립방체는 질량이 500㎏이상 된다.

백금의 녹음점은 1 772℃정도, 끓음점은 3 827℃정도, 굳기는 4.3으로서 금만큼 무르다. 백금은 은, 동, 니켈, 석과 합금을 만들어 쓴다.

백금은 공기속에서 아무리 가열하여도 변하지 않을뿐아니라 개별적인 산들에도 풀리지 않으며 다만 왕수에만 풀린다. 빨갛게 가열된 상태에서는 염소와 반응한다.

백금은 화학적으로 안정하고 불활성이지만 촉매로서의 기능은 다른 물질에 비할바없이 매우 뛰여나다. 그리하여 백금은 공업에서 촉매로 많이 쓰인다. 특히 백금은 수소부가반응, 산화반응 등에서 좋은 촉매이다. 최근에는 자동차배기가스의 정화에도 리용되고있다.

백금은 높은 온도를 재는 열전대의 재료로 쓰이며 과산화수소생산을 비롯한 여러 전기분해공정에서 불활성전극으로 쓰인다. 백금은 녹이기 어렵고 여러가지 화학시약에 대하여 안정하므로 부식성이 강한 물질을 다루는데 쓰이는 전용용기, 백금접시나 백금도가니와 같은 화학실험기구들, 전기회로를 여닫는 고급한 전기기구의 접점에 쓰인다.

화학섬유란 무엇인가?

한마디로 인공적으로 만들어진 섬유를 화학섬유라고 한다.

섬유란 질기고 튐성이 큰 매우 가는 실모양형태의 고분자물질로서 실이나 천 등을 생산하는데서 기본원료로 쓰인다.

섬유는 크게 자연섬유와 화학섬유로 나눈다.

자연섬유에는 식물성섬유, 동물성섬유, 광물성섬유가 속하며 화학섬유에는 합성섬유, 인조섬유, 무기섬유가 속한다.

인조섬유와 합성섬유는 모두 화학적방법에 의하여 만들어지므로 인조섬유와 합성섬유를 통털어 화학섬유라고 한다. 그리하여 화학섬유는 원료에 따라 크게 자연고분자물질로부터 얻는 인조섬유(재생섬유와 반합성섬유)와 합성고분자물질로부터 얻는 합성섬유로 나눈다.

인조섬유는 나무, 갈, 누에고치 등을 화학적으로 처리하여 만든 섬유로서 여기에는 비스코스인조섬유, 초산섬유소섬유, 단백질섬유 등이 속한다. 돌, 광재, 유리 등을 녹여서 만든 섬유를 돌섬유라고 하며 광재섬유, 유리섬유도 넓은 의미에서는 인조섬유에 속한다. 합성섬유는 카바이드, 원유와 같은 물질들로부터 고분자물질을 합성하여 만든 섬유이며 여기에는 비날론, 모비론, 아닐론, 나이론, 데트론 등이 속한다.

모비론섬유는 어떤 섬유이며 좋은 점은 무엇인가?

모비론섬유는 어버이수령님의 교시를 높이 받들고 우리의 과학자들이 주체적인 립장에 튼튼히 서서 자력갱생의 혁명정신으로 만들어낸 화학섬유이다. 위대한 수령님께서는 우리의 과학자들이 만든 이 섬유를 친히 보아주시고 모로서의 성질과 비날론의 성질을 다 가지고있다고 하여 친히 《모비론》이라고 이름지어주시였다.

모비론섬유는 염화비닐수지를 만드는 폴리염화비닐로 만든다.

모비론섬유는 양털과 같이 퉁성이 있고 부드러우며 비날론과 같이 화학약품에 견디는 성질이 매우 좋다. 이 섬유로 이불솜을 만들어 쓸수 있고 폭신폭신한 모포천, 외투천 등과 속옷과 뜨개옷제품도 만들수 있다. 또한 산이나 알카리와 같은 화학물질을 취급하는 화학공장로동자들의 작업복도 만들수 있다.

이 섬유는 해빛을 많이 쪼여도 그 성질이 변하지 않고 물속에서나 공기속에서도 썩지 않는 성질이 있으므로 천막이나 방수포 특히 고기그물을 만드는데도 쓰인다. 퉁성이 큰것으로 하여 의학분야에서는 이 섬유로 사람몸의 인공힘줄이나 인공혈관 등을 만들어 쓸수도 있다.

자화성이 제일 큰 코발트합금은 어떤 물질인가?

자기유도작용에 의하여 물질이 자성을 띠는 성질을 자화성이라고 한다. 우리는 철과 같은 강자성체를 자기마당 또는 전류가 흐르는 선륜안이나 주위에 놓으면 그것이 자화된다는것을 잘 알고있다.

철만이 아니라 코발트, 니켈과 그것들의 합금, 훼리트 등도 자

화되는 성질을 가지고있다. 코발트합금은 지금까지 알려진 모든 재료들가운데서 자화되는 성질이 제일 큰 물질이라고 해야 할것이다.

코발트는 밀도가 8.9g/㎤이고 녹음점이 1 495℃로서 벼림질이 잘되고 늘임성이 좋은 회백색의 반짝이는 금속이다.

코발트는 철과 비슷하다.

코발트는 그자체로는 별로 쓰이는데가 없지만 코발트가 다른 금속들에 섞인 합금들은 아주 놀라운 성질을 나타낸다. 때문에 코발트는 순수한 금속으로 쓰이는 일은 드물고 거의나 합금생산에 돌려지고있다.

코발트 77%, 백금 23%로 된 합금은 자화되는 성질이 매우 큰것으로 하여 영구자석과 전기설비, 감도높은 측정기구들과 전자장치들에 쓰인다.

알리코자석합금(코발트 35%, 알루미니움 6～12%, 니켈 14～30%, 기타 철)도 좋은 강자성체이다. 이 합금은 라지오, TV와 측정계기들을 만드는데 쓰인다.

코발트 65%, 크롬 28%, 몰리브덴 6%, 철, 니켈, 탄소가 1%로 된 합금은 800℃이상의 온도에서도 길이가 늘어나지 않으므로 높은 온도에서 오래동안 작업할수 있는 기계설비들 실례로 타빈압축기, 증기 및 가스타빈의 날개, 분사식기관과 고압보이라의 부분품들을 만드는데 유용하게 쓰인다. 코발트위주의 합금인 스텔리트형합금(코발트 45～65%, 크롬 35%, 월프람 3～15%, 탄소 0.5～2.75%)은 열견딜성, 닳음견딜성이 좋고 매우 굳기때문에 공구강, 총신강, 포신강, 면도칼, 수술칼, 땅크의 장갑판 같은것을 만드는데 쓰인다.

코발트 18%, 니켈 28%, 철 54%인 합금은 열불음결수가 유리와 같으므로 전등알, 전자관, TV수상관과 같은것을 만드는데 쓰인다.

코발트 54%, 철 36.5%, 크롬 9.5%로 된 합금은 열불음결수가 거의 0에 가까와 온도변화의 영향이 없는 정밀한 기계들을 만드는데 쓰인다.

코발트 65%, 크롬 30%, 월프람 5%인 합금은 부식되지 않으며 몸안에서 아무런 부정적영향도 없으므로 구강재료로도 쓰인다.

제일 무거운 금속은 어느 금속인가?

오스미움(Os)은 자연계에서 존재하는 금속가운데서 제일 무거운 금속이다. 오스미움은 밀도가 22.6g/㎤로서 원소 이리디움과 함께 가장 무거운것으로 되고있다. 오스미움은 바숨성이 있으므로 쇠절구로 가루를 봏을수 있다. 오스미움은 공기속에서 OsO_2의 푸른색의 산화물로 되고 열을 받으면 OsO_4, OsO_2로 된다.

오스미움이라는 이름은 이 물질을 발견하였을 때 너무도 강한 냄새가 나기때문에 그리스어의 《오스무스》(냄새)라는 말을 따서 붙인것이다.

오스미움금속의 녹음점과 끓음점은 각각 3 054℃, 5 027℃이지만 그것의 산화물인 OsO_4은 녹음점이 48℃이고 끓음점이 130℃정도로서 매우 낮다. 따라서 오스미움은 열을 받자마자 산화되며 그의 산화물은 즉시 휘발되여 날아난다. 그러므로 오스미움은 높은 온도에서 질량이 급격히 줄어든다. 이런 현상의 원인은 OsO_4분자들사이의 끌힘이 매우 약하므로 쉽게 증발하기때문이다.

밀도가 큰 무거운 금속치고는 너무나 신기한 현상이다. 오스미움의 산화물들은 독특한 냄새가 난다.

OsO_4은 무색이며 독성이 매우 강한 기체로서 오존과 같은 냄새를 낸다. 이 기체는 점막들을 심히 자극하고 파괴하는데 눈에 들어가면 실명까지도 될수 있다. 그러나 OsO_4은 의약품인 코르티졸합성과 화학공업의 중요한 기초원료의 하나인 암모니아합성의 촉매로 매우 귀중하게 쓰이며 생물조직을 현미경관찰할 때 시편을 물들이는 고정(염색)제로도 많이 쓰인다. Os－Pt계합금은 굳고 닳지 않으며 삭지 않기때문에 만년필촉을 비롯한 특수부분품을 만드는데 쓴다.

코르크는 어떤 물질인가?

코르크라고 하면 우리는 병마개 또는 약병마개를 생각하게 된다.

코르크는 나무껍질에서 얻어낸 가볍고 탄력있는 물질이다. 코르크는 나무줄기의 껍질밑에 있으며 단단하지는 않으나 물과 공기를 통과시키지 않는 조직이다. 이 식물의 코르크층은 식물체를 기

계적인 작용, 더위, 추위, 물날기 등으로부터 보호한다. 코르크는 가볍고 열을 잘 전달하지 않으며 물을 빨아들이지 않고 쉽게 타거나 썩지 않으므로 그것을 분쇄압착하여 판형태로 만든 다음 랭동기, 선박 등에 쓰거나 음향성, 보온성이 요구되는 건설마감재로 쓰인다. 코르크의 기본원료는 유럽의 남부, 북아프리카에서 자라는 코르크가시, 코르크참나무 등과 같은 식물들에서 얻는다. 코르크는 바로 이 나무들의 바깥껍질이다. 코르크참나무의 코르크층으로는 코르크마개, 전기, 열, 소리의 절연체, 그물제작에 쓴다.

코르크참나무는 키가 8～12m자라며 직경이 1m나 되는것도 있다.

대체로 나무가 20년정도 자랐을 때 처음으로 껍질을 벗긴다.

보통나무들은 껍질을 벗기면 상하거나 죽을수도 있지만 다 자란 코르크참나무의 껍질을 벗기면 오히려 나무에 더 좋은 영향을 주게 된다.

그로부터 9년이 지나서 다시한번 껍질을 벗긴다. 이렇게 처음 두번에 걸쳐 벗긴 껍질은 거칠고 질이 낮다. 그다음부터 100여년동안 9년간격으로 벗기는 껍질은 질좋은 코르크재료로 된다. 벗긴 껍질은 몇주일동안 쌓아놓고 말리운다. 그다음 탄닌산을 제거하며 동시에 삶아서 무르게 한다. 삶은 다음에는 녹신녹신한 판우에 놓고 말리워 여러가지 목적에 쓸수 있게 포장한다.

가공하지 않은 코르크에는 두가지가 있다.

하나는 나무코르크인데 이것은 코르크마개, 구명대를 만드는데 쓴다.

다른 하나는 분쇄한 코르크인데 가루낸것을 접합제와 함께 구워내는 방법으로 관덮개, 자동차바킹, 구두심지, 병뚜껑안의 받침판 등을 만든다.

코르크는 화학약품이나 유기용매에 전혀 부식되지 않고 단열성, 전기절연성, 소리를 흡수하는 성질 등도 좋다. 오늘날 코르크는 방음재질이나 창고, 극동실, 랭동기의 열차단을 위하여 많이 리용된다.

촉매란 무엇인가?

화학에서 촉매란 화학반응에 참가하여 그자체는 변화하지 않으면서 반응속도에만 영향을 주는 물질을 말한다.

실례로 단순한 물질들을 결합시켜 어떤 화합물을 생산한다고 하자.

그런데 반응에 참가한 단순한 원료물질들이 전혀 결합되지 않거나 너무 느리게 결합되여 생산성이 전혀 기대되지 않는다면 이때에는 촉매를 첨가하여 반응이 빨리 진행되게 의도적으로 조작할수 있다.

촉매는 화합물을 만들거나 분해하는것도 도울수 있다. 촉매의 중요한 특성은 그자체는 완전히 변하지 않으면서 어떤 화학적변화를 빠르게 촉진시키거나 느리게 지연시킬수 있다는것이다.

촉매는 얼마동안 변했다가도 화학과정이 다 끝난 다음에는 본래의 형태로 되돌아온다. 어떤 물질이든 촉매로 될수 있다.

많은 화학작용이 물기가 있을 때에 진행되기때문에 물은 가장 흔한 촉매라고 할수 있다.

례를 들어 철이 산소와 결합하는 화학반응이 일어나자면 습기가 있어야 한다. 즉 물은 철이 녹쓰는데서 촉매의 역할을 한다.

어떤 물질이든 촉매가 될수 있다고 하여 아무 반응에서나 다 촉매로 되는것은 아니다. 촉매는 선택성 즉 주어진 반응에 대해서만 촉매작용을 한다. 그리하여 모든 화학반응에 대하여 공통적인 촉매는 없다.

촉매는 선택성을 가지므로 촉매만 달리하면 같은 원료를 가지고도 다른 제품을 얻을수 있다. 그리하여 화학공업과 화학실험실에서는 해당한 반응에 알맞춤한 촉매를 골라 반응속도를 조절하고 생산성을 높이도록 하는데 많은 주의를 돌리고있다.

단백질은 어떤 물질인가?

지난 19세기 한 화학자가 단백질을 계통적으로 연구하고 그것이 생물체를 이루는 물질가운데서 제일 중요한것이라고 하여 《프로테인》이라고 하였다. 이 말은 그리스어로 첫번째라는 뜻이다.

단백질은 이름그대로 생명체의 중요한 부분이다.

단백질은 모든 생물체에서 구조적으로나 기능적으로 중요한 여러가지 역할을 한다. 매 종류의 세포들은 제각기 고유한 단백질을 가지고있다.

단백질들은 《아미노산》이라고 하는 물질들이 결합하여 만들어진다. 여기에는 21개가 넘는 아미노산들이 있다. 매개 아미노산에는 질소, 탄소, 수소, 산소 등의 화학원소들이 들어있다.

아미노산들은 각이하게 결합되여 여러가지 단백질을 만드는데 그 결합가지수는 수천가지나 된다. 실례로 고기에 포함된 단백질을 이루는 아미노산은 그 종류가 적어도 12～15가지나 된다. 건강에 좋다고 하는 음식들은 그 어느것이나 할것없이 그속에 단백질이 들어있다.

단백질이 생명활동에서 맡고있는 중요한 기능으로 하여 생물은 단백질을 섭취하지 않으면 살아갈수 없다.

소젖, 닭알, 고기, 물고기, 완두콩, 콩, 락화생 그리고 일부 알곡류가 사람들에게 매우 중요한것으로 되는것은 자체로 만들수 없는 아미노산을 이것들이 사람몸안에 공급해주기때문이다.

사람은 이런 필수아미노산을 음식물을 통하여 섭취한다.

아스팔트는 어떤 물질인가?

누구나 아스팔트라고 하면 포장한 도로를 생각하게 된다.

아스팔트는 질좋은 포장재, 지붕재로 많은 사람들에게 잘 알려져있다.

아스팔트란 고체 또는 반고체의 력청질혼합물을 말한다.

여기서 력청이라는것은 원유나 천연가스 및 그것들과 련관된 복잡하고도 다양한 탄화수소의 혼합물을 말하는것이다.

력청의 화학조성은 정확하게 규정되여있지 않다.

그것은 매우 복잡하고 다양한 탄화수소계의 모임이기때문이다.

아스팔트는 땅우에서 액체와 고체 또는 부분적인 고체상태로 얻게 되는 검은 밤색 혹은 검은색의 광물질재료로서 흔히 원유속에 함유되여있다. 아스팔트는 모두 탄소와 수소를 기본으로 하는 탄화수소이며 그밖에 류황, 질소, 산소 등이 약간 포함되여있다.

아스팔트에는 두가지 종류가 있는데 하나는 천연아스팔트이고 다른 하나는 원유아스팔트이다.

천연아스팔트는 원유가 땅속이나 그 주변에서 자연의 산화 및 변성작용을 받아 형성된 아스팔트로서 오래전에 원유가 모래층과 바위짬을 통해 땅겉면으로 올라올 때 형성되였다.

가장 유명한 아스팔트의 자연침전물은 트리니대드토바고의 트리니대드섬에 있는 천연피치호에 있는것이다. 피치호는 넓이가 약 0.4㎢, 직경은 2㎞, 깊이는 90m정도이다. 호수기슭에는 물질이 매우 굳게 깔려있으므로 사람들은 그우로 걸어다닌다고 한다.

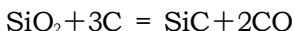
원유아스팔트는 현대적정제방법으로 원유를 가공하여 얻은 아스팔트이다. 원유아스팔트는 아스팔트계원유를 보통 가압증류나 물김증류 또는 진공증류를 하고 남은 원유찌끼이다.

아스팔트의 질을 규정하는 주요지표는 침입도, 녹음점, 늘음성 등이다. 아스팔트는 늘음성, 부착성, 물막이성, 전기막이성 등이 크며 물, 공기, 해빛 등에 의하여 변질되지 않는다.

아스팔트는 도로포장에서 모래와 자갈을 결합시키며 포장도로밑으로 물이 들어가지 못하도록 하는데 리용한다.

카보란담이란 어떤 물질인가?

카보란담은 모래와 석탄의 혼합물을 전기로에서 2 000℃까지 가열할 때 얻어지는 탄화수소를 주성분으로 하는 규소카바이드이다.

$$SiO_2+3C = SiC+2CO$$

순수한 카보란담은 색이 없는 맑은 결정이다. 그러나 공업에서는 철을 비롯한 여러가지 혼입물과 불순물이 섞여있는 모래와 무연탄을 리용하여 만들기때문에 어두운 색갈을 띤 카보란담이 얻어진다.

카보란담은 굳기가 금강석 못지 않게 굳으므로 굳은 물질을 가공하는 가공재료로 쓰인다. 연마제, 특수내화물, 저항발열체, 합금, 내열재(핵반응그릇, 로케트 등), 반도체 등을 만드는데 쓰인다.

카보란담은 불산과 질산의 혼합물을 제외한 나머지 산들에 대하여서는 안정하다. 다만 공기를 불어넣으면서 알카리와 함께 녹일 때 분해되여 규산염과 탄산염으로 된다.

카보란담은 전기를 잘 통과시킨다. 카보란담은 높은 온도에서 작업하는데와 과학연구사업에서 많이 사용하는 실리트를 만드는데 쓰인다.

실리트라는것은 카보란담, 규소 및 글리세린의 혼합물을 일정한 형태로 만들어 1 500℃(일산화탄소 또는 질소분위기)에서 구워낸것이다.

실리트봉을 리용하여 1 300℃정도의 높은 온도를 얻는 전기로를 실리트로라고 한다.

섬유소는 어떤 물질인가?

섬유소는 고등식물의 세포벽을 이루고있는 기본성분이며 식물체에서 유연한 부분은 거의나 섬유소로 이루어져있다.

식물이 구부러들거나 유연성을 가지게 되는것은 섬유소가 있기때문이다.

거의 모든 록색식물들은 자체의 필요에 의해 섬유소를 만든다.

섬유소는 탄소, 수소, 산소로 이루어진 수많은 β－포도당들이 축합된 고분자이다. 식물의 잎에서 만들어진 당은 즙속에 용해되여 식물체의 모든 곳으로 이동된다. 당의 대부분은 식물이 자라는 임의의 곳에 다 가며 그 일부는 섬유소로 변화된다.

식물은 이 섬유소들을 리용하여 새로운 세포벽을 만든다.

섬유소는 사람이 실험실에서 화학적으로 만들어낼수 없는 자연산물의 하나이다. 그러나 사람들은 이것을 여러가지로 리용한다.

사람들은 식물에서 섬유소를 얻어낸다. 실례로 목화는 자연에서 얻어지는 가장 순수한 형태의 섬유소중의 하나이다. 섬유소를 화학적방법에 의하여 여러가지로 처리하면 많은 제품들을 얻을수 있다. 즉 사진필림의 밑판, 니스대용품, 셀로판 그리고 각이한 수지와 종이를 만드는데도 리용한다.

팔프란 무엇인가?

팔프는 식물조직을 화학적 또는 기계적으로 처리하여 얻은 섬유로서 종이, 인조섬유, 섬유소유도체 등을 만드는 중간제품이다.

여기서 섬유소유도체란 섬유소를 여러가지 무기시약 또는 유

기시약으로 처리하여 만든 화합물을 말한다.

현재 공업적으로 생산하는 팔프의 90%이상은 목재를 원료로 한다.

팔프제조는 크게 팔프로 만들수 있게 원료를 알맞는 형태로 가공하는 준비공정, 원료로부터 섬유소를 얻어내는 팔프공정, 팔프의 정제공정으로 이루어진다.

팔프생산방법에는 여러가지 방법이 있는데 그중의 한가지 방법을 보면 우선 목재를 잘게 잘라서 수소아류산칼시움 $Ca(HSO_3)_2$이나 수소아류산마그네시움 $Mg(HSO_3)_2$의 용액으로 삶거나 가성소다와 류화나트리움 ($NaOH+Na_2S$) 혼합액으로 삶는다.

일반적으로 식물체를 구성하고있는 섬유물질들은 리그닌, 펙틴, 수지와 같은 여러가지 화학물질에 의하여 서로 련관되여있는데 화학약품을 쓰면 그것들이 녹아내리면서 섬유물질들이 따로따로 떨어져나온다.

화학시약에 의하여 목재속에 들어있는 리그닌과 같은 화학물질들이 녹아버리면 비교적 순수한 섬유소가 얻어지는데 이렇게 만들어진 용액이 바로 팔프이다. 결국 팔프는 개개로 분리된 섬유소섬유(섬유소를 주성분으로 한 섬유)의 집합체인것이다.

팔프는 보통 원료 그리고 제품상태에 따라, 표백상태와 제조방법에 따라 여러가지 종류로 나누어지며 종류에 따라 생산된 팔프의 질도 각이하다. 팔프는 포장종이, 신문종이, 필기종이, 인쇄종이, 담배종이, 사도종이, 사전종이를 비롯한 각종 종이들과 비스코스섬유, 폴리에스테르계섬유와 같은 여러가지 인조섬유들, 셀룰로이드, 라크, 세척제, 풀먹임제, 유화제생산용섬유소유도체들을 만드는데 널리 쓰인다.

마그네샤세멘트란 무엇인가?

세멘트는 건설부문에서 널리 쓰이는 가장 중요한 기본건재의 하나이다. 세멘트의 중요한 특성은 그것이 가루상태이며 물과 반응할 때에만 굳어진다는것이다. 세멘트가 굳어지는것을 경화라고 한다.

마그네샤세멘트는 마그네사이트 및 고회석 등을 800℃로 소성

하여 얻은 덩어리를 미분쇄한 가루상태의 산화마그네시움(MgO)으로서 그것이 경화된다는 점에서는 일반세멘트와 다름없지만 그것이 물과 섞이지 않으며 경화제로서 염화마그네시움($MgCl_2$), 류화마그네시움($MgSO_4$), 염화철($FeCl_2$), 질산마그네시움($Mg(NO_3)_2$, 질산칼시움$Ca(NO_3)_2$ 등의 용액을 쓴다는데 다른 세멘트들과 차이나는 점이 있다. 즉 물과 반응해서가 아니라 공기속에서 경화제를 섞을 때에만 경화된다는것이다.

질은 염화마그네시움수용액($MgCl_2$)에 푸석푸석한 산화마그네시움가루(MgO)를 넣으면 몇시간 지나서 돌처럼 딴딴하게 굳어진 덩어리가 생긴다. 이렇게 마그네샤세멘트가 물속에서가 아니라 공기속에서 경화되게 되는것은 그것이 물에 대한 용해도가 비교적 크기때문이다. 즉 물속에 넣으면 립자들의 결합부분이 풀리면서 굳어졌던 세멘트도 풀리기때문이다. 마그네샤세멘트처럼 공기속에서 굳어지는 세멘트를 기경성세멘트라고 한다.

염화마그네시움용액과 같은 경화제를 쓰면 많은 결정수를 가진 화합물인 $MgCl_2 \cdot 5Mg(OH)_2$ $7H_2O$가 생기면서 이것들의 작은 결정체들이 서로 굳게 엉켜 들어붙게 된다.

마그네샤세멘트는 산화마그네시움：무수염화마그네시움＝2：1의 질량비로 리용하는것이 가장 적합하다.

마그네샤세멘트는 접착제로 쓰이며 건설에서는 톱밥과 섞어서 벽, 천정, 방바닥을 바르는데 쓰인다.

또한 방열재료, 인조대리석 및 인쇄석판 등을 만드는데 쓰인다.

제일 견고한 천연고분자화합물은 무엇인가?

생물학자들과 화학자들이 오랜 실험끝에 결론을 내린데 의하면 사람들이 공업적으로 만든 고분자화합물을 제쳐놓고 자연적으로 존재하는 천연고분자화합물중에서 제일 강도가 세고 견고한 화합물은 거미의 배안에서 만들어져나오는 거미줄이다.

어떤 거미의 거미줄의 강도는 같은 굵기의 강철선보다 5배나 더 세다.

거미줄은 아미노산으로 이루어진 단백질류의 고분자화합물이다.

거미줄은 매우 견고할뿐아니라 특이한 접착능력을 가지고있는것으로 하여 거미는 거미줄을 리용하여 자기 몸보다 몇배나 더 큰 곤충도 잡을수 있다.

거미는 거미줄을 먹이잡이뿐아니라 그물에 걸린 곤충의 얽어매기, 알주머니만들기, 정액그물만들기, 허물벗을 때의 밟음판, 자기가 숨어사는 피난처의 입구가장자리, 덮개의 《돌쩌귀》 등을 만드는데 쓰인다.

거미줄은 일종의 굳은 단백질로서 아주 가늘고 가벼우며 퇸성이 강하고 질기다.

그래서 옛날부터 아시아와 유럽에서는 거미줄을 바느실, 뜨개실, 방적실로 리용하려는 시도들이 있었다. 한때 중국에는 거미줄천이 있었다는것과 18세기초 프랑스에서는 거미줄로 장갑과 양말을 짰다는 기록이 있다. 또한 1899년에는 마다가스까르거미(Nephila)의 거미줄을 리용하여 비행선을 덮기 위한 길이 5m의 화려한 거미줄천을 짰다는 기록이 있었다. 현재 거미줄은 공업에서 광학기구의 눈금이나 표식을 하는데 리용되고있다. 거미줄에 대한 보다 깊이있는 연구는 장차 이러한 새로운 재료를 만드는데 필요한 가치있는 정보를 얻게 할것이라고 전문가들은 예측하고있다.

끊임없이 저절로 열을 내뿜는 금속은 어떤 금속인가?

금속이라고 하면 우리는 굳고 강하며 열과 전기를 잘 전도하는 철과 같은 물질들을 먼저 생각하게 된다. 철은 열을 주면 뜨거워지고 식히면 차질뿐 자체로는 저절로 열을 내뿜지는 못한다. 그러나 자연계에는 저절로 끊임없이 열을 내뿜는 금속들도 있으니 그것은 바로 방사성동위원소로 된 금속들이다. 방사선동위원소들을 대표할수 있는 전형적인 금속은 라디움이다.

라디움(Ra)은 원소주기계의 제2족 7주기에 속하는 방사성화학원소로서 원자번호는 88이다. 라디움은 방사성이 매우 강하며 항상 뜨거운 열을 내뿜는데 라디움 1g은 1시간동안에 약 580J의 열을 내보낸다.

라디움이 이렇게 열을 내뿜게 되는것은 그것이 α-선, β-선과

같은 방사선을 내보내면서 자연붕괴되는 방사성원소이기때문이다.
자연계의 모든 화학원소들은 안정한 동위원소와 불안정한 방사성동위원소로 이루어졌으며 라디움은 불안정한 방사성원소에 속한다. 일반적으로 방사성동위원소들은 그자체가 불안정하여 스스로 붕괴되면서 안정한 상태로 이전하려는 공통적인 성질을 가지고있다.
원소의 붕괴는 핵반응을 의미하며 핵반응은 곧 열방출을 동반한다.
결과 라디움은 붕괴되는 동안 끊임없이 열을 내보내게 되는것이다.
라디움만이 아닌 모든 방사성동위원소들이 열을 내보내면서 붕괴된다. 라디움은 방사성측정의 표준물질로서 공업과 농업을 비롯하여 인민경제 여러 부문에서 중요한 측정재료로 리용된다.
라디움금속은 은빛을 띤 흰색이며 녹음점은 700℃이고 끓음점은 1 140℃이며 밀도는 약 6g/㎤이다.
라디움은 화학적으로는 흙알카리원소로서 성질이 바리움과 꼭 같다.
라디움은 공업에서 촉매층두께의 측정, 주조된 금속속의 흠집검사, 압연공정에서 동, 알루미니움, 황동, 석과 같은 금속들의 두께의 측정 및 보정 등에 쓰인다.
모든 라디움화합물은 스스로 빛을 낸다. 이로부터 라디움은 손목시계, 벽시계, 측정계기들의 눈금판, 어두운 곳을 표식하는 발광칠감을 만드는데 쓴다. 의학분야에서 라디움은 암치료에 부분적으로 쓰인다.
미량의 라디움염은 농작물이나 식물의 성장과 발육에 영향을 주므로 비료에 섞어서 쓸수도 있다

기름돌이란 어떤 돌인가?

기름돌이란 건류(공기를 차단한 상태에서 고체연료를 열분해하는 조작)할 때 일정한 온도에서 기름을 추출할수 있는 유기퇴적물이 포함된 세립질암석(암석의 립자는 비록 작다 하더라도 육안상으로 잘 구별되는 암석. 암석구조의 한 종류이다.)을 말한다.
주로 파라핀, 원유와 같은 기름기가 많이 들어있어 가공하여 기

름을 뽑아내거나 그대로 연료로 쓸수 있는 돌이 바로 기름돌이다. 기름이 들어있다고 하여 유모니암 또는 유모혈암이라고도 한다.

보통 검은색을 띠며 치밀하다.

기름돌은 주로 력청, 유모 등의 유기퇴적물과 규산염광물, 점토광물, 탄산염광물 등과 같은 무기퇴적물로 이루어져있다.

이 돌은 먼 옛날 물에서 살던 떠살이생물들이 죽어 감탕속에 묻히고 그것이 오랜 세월 지각의 열과 압력을 받아 굳어져 생긴것이다.

기름돌은 불에 잘 타며 이 돌에서는 기름도 뽑아쓸수 있다.

공장에서는 이 돌을 석탄과 섞어서 가공하는데 여기서 뽑은 기름을 합성원유라고 한다. 기름돌에서는 기름(원유)외에도 타르산, 타르염기를 얻는다. 기름돌은 화력발전소에서 증기를 만드는 연료로도 쓰일수 있다. 또한 기름돌을 가루내여 아스팔트첨가제로 쓰거나 건재생산에 쓸수 있다. 기름을 뽑고 남은 찌끼는 세멘트생산의 부가물로 쓴다.

기름돌에서는 그밖에도 우라니움, 바나디움, 셀렌 등과 같은 귀중한 광물자원도 얻을수 있다. 자료에 의하면 지금 세계적으로 묻혀있는 기름돌의 량은 450조t이나 된다고 한다.

지금 세계적으로 원유와 천연가스의 매장량이 고갈되여가고있는 형편에서 기름돌은 원유를 뽑을수 있는 에네르기원천으로 주목되고있다.

비석이란 어떤 광물인가?

비석은 알카리와 흙알카리금속들이 알루미니움과 규산염의 광물속에 섞여 들어있는 광물이다.

그의 화학식은 $(Na, K_2, Ca, Ba)[(Al, Si)O_2]n \cdot H_2O$이다.

비석의 색갈은 흰색, 분홍색, 밤색, 풀색, 붉은색 등 여러가지이다.

비석에는 릉비석, 몰덴비석, 다규비석 등 변종만 해도 60여개의 종류가 넘는다. 그만큼 광물의 화학조성과 성질은 매우 다양하다.

그러나 공통적인 특성은 화학식에서 알수 있는바와 같이 비석은

자기의 결정살창속에 물을 많이 포함하고있는것이다.

비석을 100~500℃까지 가열할 때 결정구조는 파괴되지 않으면서 광물안에서 물(비석수)이 떨어져나온다. 이때 광물의 겉면은 마치 끓는것처럼 보인다. 그래서 비석을 끓음돌이라고도 한다.

다음으로 중요한 특성은 열을 받아 물이 떨어져나간 비석을 물기있는 곳에 놓아두면 본래만큼 물을 다시 빨아들인다는것이다.

비석은 그안에 눈에 보이지 않는 작은 구멍들이 골고루 뚫어져있어 흡착성과 이온교환능력이 매우 강하다. 이런 성질로 하여 비석은 다른 광물들과 마찬가지로 인민경제 여러 부문에서 쓸모있게 리용되고있다.

비석은 공기중의 습기와 산소, 질소를 갈라내는 분산제로 리용된다.

또한 공업폐수속에 들어있는 암모니아(NH_3), 류화수소(H_2S), 아류산가스(SO_2), 탄산가스(CO_2) 등을 없애며 물을 연화시키는 물연화제, 기름정화제로도 쓴다.

비석은 생물의 성장과 결실을 돕는 수단으로도 쓰인다. 비석은 좋은 집짐승먹이첨가제로 된다.

비석가루를 먹이에 섞어먹이면 짐승들의 몸질량이 빨리 늘어난다. 실험에 의하면 닭은 1.2배, 오리는 1.5배로 몸질량이 늘어났다.

그리고 비석은 비료의 효과성을 높이는데도 좋다.

그러나 비석에는 알루미니움을 비롯한 농작물에 나쁜 영향을 주는 성분이 들어있으므로 망탕 쓰지 말고 규정대로 써야 한다.

에폭시수지는 어떤 물질이며 왜 만능접착제라고 하는가?

유리제품이나 사기를 비롯한 많은 물건들을 붙일 때 에폭시수지접착제를 쓴다. 에폭시수지접착제는 2액반응형접착제로서 2개의 통에 나누어놓았다가 필요한 때 혼합하여 쓴다. 여기서 하나는 메틸액이라고 하는 에폭시수지와 벤졸디메틸디부틸에테르(가소제)의 혼합액이다.

다른 하나는 에틸액이라는 에틸렌디아민(고착제)의 혼합액이다.
사용할 때에는 일정한 체적비로 두 액체를 서로 고르롭게 혼합하고 붙이려는 부분의 결면에 바른 후 약간 놓아두었다가 서로 맞붙여 꼭 눌러놓는다. 그러면 일정한 시간이 지나서부터 굳어지게 된다.
에폭시수지접착제의 특징은 접착강도가 매우 높은것이다.
그것은 접착제의 분자속에 활성이 센 에폭시기가 들어있어 해당 물질의 분자들과 잘 반응하면서 강한 결합력을 나타내기때문이다.
에폭시수지접착제는 여러가지 금속, 수지, 콩크리트 등으로부터 유리, 도자기, 사기에 이르기까지 거의 모든 재료들을 맞붙일수 있기때문에 만능접착제라는 이름으로 불리운다. 만능접착제를 리용할 때에는 먼저 붙이려는 물체의 결면을 깨끗이 씻고 말리워야 하며 액을 단독으로 쓰지 말고 반드시 서로 고르롭게 혼합해서 써야 한다.
접착제를 해당 물질에 바른 다음 인차 붙이지 않으면 혼합액이 공기속에서 인차 굳어져 접착작용을 하지 못하게 된다. 그리고 접착제를 바른 다음 일정한 시간동안 꼭 눌러주어야 접착부위가 견고해진다.

흙보산비료는 어떤 비료인가?

비료는 지력을 높이고 농작물에 영양원소를 공급하며 농작물의 생육을 원활하게 조절함으로써 소출량과 그 질을 높이는 중요한 물질적수단이다.
비료는 종류가 대단히 많고 그 효과도 다양하며 농업생산이 발전하는데 따라 비료에 대한 요구는 더욱 높아가고있다.
흙보산비료는 흙보산을 주성분으로 하는 비료이다.
흙보산은 알카리에 풀리고 산에는 풀리지 않는 무정형의 산성유기질로서 후민산, 부식산이라고도 한다. 이런데로부터 흙보산비료를 처음에는 후민산비료라고 불렀다. 흙보산비료는 죽은 동식물이 오래동안 땅속에서 미생물의 화학적작용을 받아 분해되여 생긴 유

기화합물로서 니탄, 갈탄, 갈탄버럭, 부식토에 들어있는 유기물질을 알카리에 용해시키고 산으로 일정하게 처리하여 만든다.

흙보산에는 탄소성분이 50～65%, 산소성분이 25～35%, 수소성분이 4～6%, 질소성분이 1%정도 들어있다.

흙보산의 색은 대부분 검거나 혹은 검은 밤색이다.

흙보산비료는 땅을 걸게 하고 식물의 성장을 촉진시키며 토양에 시비한 비료의 효과성을 높이므로 작물의 소출을 늘이는데서 큰 의의를 가진다.

흙보산비료가 작물의 생육과 토양의 성질을 좋게 하는데서 보약과 같은 작용을 하는것은 그 조성에 들어있는 부식산과 관련되여있다.

부식산의 핵을 이루는 방향족화합물(페놀－키논형물질)은 식물체안에서 산화－환원효소를 활성화시켜 성장촉진작용을 한다.

부식산에 있는 카르복실기, 페놀성수산기와 같은 기능원자단은 토양에 있는 양이온을 교환흡수하므로 토양영양을 좋게 하고 비료성분을 저장할뿐아니라 금속이온들과 착화합물을 형성하여 알루미니움의 피해를 막고 린비료의 효과를 높인다. 또한 부식산은 찰흙광물과 결합하여 물견딜성알덩이구조를 만들므로 토양의 물리적성질을 좋게 하고 많은 해빛을 흡수하여 땅온도를 높인다. 흙보산비료는 원료에 따라 크게 니탄흙보산비료와 갈탄흙보산비료로 나눈다.

흙보산비료는 논밭에 밑비료나 모살이비료로 쓰며 성장촉진제로 씨앗을 처리하거나 작물뿌리에 묻혀준다.

점토는 어떤 광물인가?

점토는 진흙, 니암, 혈암 등을 기본조성성분으로 하는 광물이다.

점토는 점토류광물질의 총칭이다. 점토를 이루는 진흙, 니암, 혈암에는 이산화규소(SiO_2), 산화알루미니움(Al_2O_3), 산화마그네시움(MgO), 산화칼리움(K_2O), 물(H_2O) 등의 여러 조성성분들이 각이한 형태로 결합되여 이루어진 함수알루모－규산염광물

이 기본을 이루고있다. 그외에도 여러가지 광물들이 포함되여 있다. 여기에는 주로 고령석류, 일리석(수운모)류, 몬모릴론석류, 질석(부풀음돌)류 광물들이 들어간다.

점토광물은 대부분 흙알갱이모양으로 존재하는데 보통 낮은 온도에서 안정한 광물을 이룬다. 점토광물은 가열할 때 쉽게 변화를 일으키는데 그속에 들어있는 수산기가 떨어져나가면서 열을 빨아들이거나 재결정화되면서 열을 내보내는 현상이 잘 나타난다.

일반적으로 점토광물은 구조가 복잡하고 높은 온도에서 녹는다.

점토는 가소성, 점결성, 부풀음성, 소결성과 내화성 등 좋은 성질을 가지고있기때문에 경제의 여러 분야에서 널리 쓰이고 있다.

주로 내화재료, 도자기재료, 색감, 방수재료, 려과재료 등으로 쓰인다. 점토광물은 함경북도 길주, 청진, 경성, 함경남도 금야, 강원도 통천 등 우리 나라의 여러곳에 퍼져있다.

금속수소란 무엇이며 어디에 쓰이는가?

1930년대 리론물리학자들은 수소를 금속으로 만들수 있다는 가설을 내놓았다. 이들이 내놓은 리론에 기초하여 세계의 많은 과학자들이 수소기체로 금속을 만들기 위한 실험을 하였다. 그러나 당시 기술발전수준으로써는 $2.5\times10^{11}\sim4\times10^{11}$㎩이상의 초고압을 실현할수 없었기때문에 실패를 거듭하였다. 그후 부단한 탐구와 실험끝에 헬리움(He)을 금속으로, 탄소를 금강석으로 만드는데 성공하게 되였다. 이에 토대하여 과학자들은 더 높은 초고압기술로 마침내 금속수소를 만드는데 성공하였다.

금속수소는 매우 귀중한 연료로 쓰이는데 특히 우주비행선의 연료로 많이 쓰이게 될것이다. 가까운 앞날에 금속수소는 모든 연료를 대신해서 쓰이게 될것으로 보고있다. 특히 디젤유, 휘발유를 쓰는 모든 발동기들에 금속수소가 효과적으로 쓰일것으로 보고있다.

초음속비행기는 연료로 몇㎏의 금속수소만 준비하면 단번에 지

구를 한바퀴 돌수 있다고 한다.

그런가 하면 우주로케트의 연료로 금속수소를 쓰면 달이나 화성같은데도 중간연료보충을 하지 않고 갔다올수 있다고 한다.

금속수소는 또한 원자력발전소에서 중요한 핵연료로 쓰이게 될것이다.

이처럼 금속수소는 미래의 연료로서 사람들의 이목을 집중시키고있다.

물을 분해하면 수소를 얻을수 있고 초고압기술을 적용하면 금속수소를 얻을수 있으므로 금속수소의 원료는 무진장하다고 볼수 있다.

이와 같은 사정으로 하여 금속수소는 미래의 연료라고도 말할수 있다.

소젖은 단순히 물과 기름의 혼합물인가?

《물우에 뜬 기름》이라는 말이 있듯이 물과 기름은 일반적으로 섞이지 않는다. 그러나 특수한 조건에서는 서로 섞이여 안정한 상태를 유지한다.

우리 주위에서도 이러한 현상을 쉽게 찾아볼수 있다.

그 대표적실례의 하나가 바로 소젖이다. 소젖속에 풀려있는 기름방울은 대체로 3㎛정도의 크기로서 단백질의 도움으로 안정하게 분산되여있다.

빠다는 이와 반대로 기름에 1～4㎛정도크기의 물방울들이 분산된것이다. 이런것들을 유탁액이라고 하는데 여기에서 량적으로 더 많은것을 분산매라고 하며 적은것을 분산질이라고 한다.

소젖에서는 물이 분산매이고 기름이 분산질로서 이것을 기름/물형유탁액이라고 한다.

이와 반대로 빠다는 그안에서 기름이 분산매이고 물이 분산질인 물/기름형유탁액이다.

여기에서 중요한것은 물과 기름이 서로 섞이여 안정하게 있을수 있도록 하여주는 물질인데 이것을 유화제 또는 안정제라고 한다.

소젖이나 빠다에서 유화제는 바로 단백질이다. 유화제로서는 단백질외에 비누와 같은 계면활성제들과 우무, 펙틴 등 수용성고

분자물질들 그리고 레몬산칼리움과 같은 전해질들이 쓰인다.

유탁액은 인공적으로도 만들수 있다. 유탁액을 만들려면 물과 기름을 강하게 교반하거나 초음파를 작용시키면서 유화제를 넣어주면 된다.

유탁액은 우리들의 생활에서 많이 리용되고있다. 소젖이나 빠다, 크림 등을 만드는데만이 아니라 화장품, 의약품, 농약, 합성고무, 합성수지를 만드는데도 많이 쓰이며 칠감, 접착제 등의 생산에도 널리 쓰인다.

가소제란 무엇인가?

일반적으로 폴리에틸렌박막이나 비닐박막 등에 힘을 가하면 그것이 찢어지거나 힘을 가한데로 늘어나게 된다.

그러나 원래모양대로 되돌아가지는 않는다. 이와는 반대로 고무박막과 같은 퇸성재료들은 가했던 힘을 없애면 본래의 크기와 모양으로 되돌아간다.

일반적으로 사물현상과 그의 성질은 내부구조와 조성에 많이 관계된다.

폴리에틸렌박막이나 비닐박막 등을 생산할 때에는 그것의 유연성, 구부림성과 같은 제품가공성을 좋게 하기 위하여 여러가지 보조물질들을 넣게 된다.

바로 이 물질들의 작용에 의하여 비닐박막안에서의 분자배렬과 내부구조가 달라지고 퇸성과 같은 여러가지 성질이 없어지거나 달라지게 된다.

가소제란 고분자나 합성수지를 가공할 때 류동성, 유연성, 구부림성 등을 좋게 하여 성형을 쉽게 할 목적으로 첨가하는 물질을 말한다.

즉 합성수지, 합성고무 등에 가소성을 주거나 그것을 크게 하기 위하여 넣는 물질을 말한다.

가소성은 고체에 힘이나 열을 주어 변형시켰을 때 바깥힘이나 열을 없앤 다음에도 그것의 모양이 원상태로 돌아가지 않고 그대로 남아있게 하는 성질을 말한다.

합성수지, 칠감 등 고분자재료에 가소제를 넣으면 높은 온도에서 점성이 떨어져 가공하기 쉬워지며 유연성, 퇸성 등이 좋아진다.

일반적으로 가소제는 고분자재료와 서로 풀림성이 좋고 잘 섞어지며 휘발성과 추위견딜성이 좋으면서 이행성이 없어야 한다.

또한 가소제의 효과가 크고 가소화속도가 빠르며 독성, 냄새, 맛, 색이 없고 절연성이 좋으며 잘 타지 않고 화학약품, 기름, 벌레 및 균의 작용에 안정하여야 한다.

일반적으로 이 모든 조건들을 다 만족시키는 만능적인 가소제는 없지만 몇가지 성질면에서 약간의 부족점이 있더라도 다른 많은 조건들을 만족시킨다면 가소제로 쓸수 있기때문에 보통 여러가지 특성을 가진 가소제들을 섞어씀으로써 제품의 질을 높이면서 원가도 적게 들도록 한다.

지금까지 가소제로는 수많은 종류가 알려져있는데 이것들은 주로 폴리염화비닐가공에 많이 쓰이고있다.

폴리염화비닐가공에 쓰이는 대표적인 가소제들로서는 디오피(DOP), 디비피(DBP), 티씨피(TCP) 등을 들수 있다.

어떤 물질로 만드는가?

수채화구는 어떤 물질들로 만드는가?

오늘 미술전문가들뿐아니라 학생들과 미술애호가들속에서도 널리 쓰이고있는 수채화구는 조선화와 수채화를 비롯한 미술작품이나 선전물들을 그리는데서 많이 리용되고있다. 수채화구는 색을 내는 물질을 기본으로 하여 여러가지 보조물질들을 많이 섞어 만든다.

수채화구에는 우선 해당한 색을 내게 하는 물질인 색감이 들어간다. 수채화색감으로서는 물에 용해되지 않는 광물성무기물질들을 위주로 식물성, 동물성물질들이 쓰인다.

실례로 산화티탄(TiO_2)이나 산화아연(ZnO:아연화)은 흰색색감으로 쓰이고 크롬산바리움($BaCrO_4$)은 노란색색감으로 쓰인다.

수채화구에는 또한 색을 선명하게 하고 색감의 체적을 늘이기 위한 충진제로서 백토나 산화알루미니움을 넣는다.

그리고 접착제로서 아라비아고무나 덱스트린(농마)이 쓰이며 수채화구가 마르는것을 막는 물질(방습제)로서 글리세린이 들어간다.

이외에도 수채화구가 썩지 않게 페놀(C_6H_5OH)이나 포르말린(CH_2O) 등과 같은 화학물질을 넣는다. 단순히 색을 내게 하는 물질로만 생각한 수채화구에는 이렇듯 많은 물질들이 들어있으며 고급한 화구일수록 그의 구성성분은 더욱 복잡해진다.

세계적으로 이름난 명화들에 쓰인 색감은 그 조성성분이 아주 독특하여 오랜 세월이 지나도 그림이 탈색되지 않고있다.

그것은 중세기 회화작품들의 자료를 통해서도 잘 알수 있다.

오늘날 현대적인 X선 및 적외선분석장치의 도움으로 중세 회화작품들의 색조를 분석한 결과 고대로부터 중세에 이르기까지 력사적으로 의의있는 작품들과 가치있고 이름난 회화작품들을 내놓은 많은 화가들이 색감원료의 선택 및 사용에 있어서 단순히 자연의 혜택에만 매여달린

것이 절대로 아니였으며 보다는 현대에 와서도 그 해명이 난감한 자기 식의 독특한 화학적합성방법에 의거하였다는것이 밝혀졌다.

그들은 적철광에서 붉은색의 색소를 추출해냈으며 산화망간에서 검은색을 얻어냈다. 당시 자연상태에 흔하던 칼시움이 섞인 광석이라든가 운모, 흑운모 등은 우와 같은 두가지 색감을 얻어내는데 리용되였다. 고대시기에 동굴벽화를 그린 화가들은 당시 어디서나 흔히 찾아볼수 있었던 산화철에서 색갈이 선명하고 침착이 강한 색소를 얻어내였다.

고고학자들이 전자현미경을 리용하여 알아낸데 의하면 고대동굴벽화의 화가들은 노란색의 수산화철이 250℃의 온도에서 붉은색의 산화철로 변한다는 사실을 알고있었다고 한다.

현대화학의 아버지라고 불리우는 프랑스의 화학자 라부아지에가 살아있던 시기보다 수천년이나 앞선 고대시기에 벌써 에짚트인과 그리스인들은 나무랄데 없는 색소배합의 기교를 발휘하였다. 에짚트의 공예미술가들은 푸른색유리와 동판을 접합시켜 아프가니스탄지역에서만 찾아볼수 있는 특징적인 곤청색을 모방해냈으며 불투명한 흰색유리와 안티몬산칼리움을 결합시켜 시나이반도의 유명한 청록색뛰르끼예옥을 모방해냈다. 그리스의 도자기공들은 B. C. 600～500년사이에 벌써 공업적방법으로 검은색도자기와 진홍색도자기를 대량 생산해냈다.

1975년에 X선에 의한 광학적에돌이방법으로 그 생산비밀을 밝혀낸데 의하면 그리스인들은 알루미니움과 칼시움 그리고 철성분이 풍부한 물질을 약 1 000℃의 온도에서 녹여 검은색유약을 얻어냈다.

네데를란드의 유명한 화가 렘브란트의 색감제조기술은 오래동안 학계의 주요연구대상으로 되여왔으나 최근시기에 와서 X선검출방법의 도움으로 그 비밀이 밝혀지게 되였다. 렘브란트의 유화에서는 동, 수은, 코발트, 비소 등의 화학성분들이 검출되였다.

렘브란트는 회화작품을 창작할 때 흰색의 원료로 쓰이는 연대신에 특이한 석회물질을 썼으며 그것을 푸는데 소나무에서 추출한 송진이 아니라 호두기름을 썼다.

보는 사람마다 경탄을 자아내는 작품의 투명성과 심오성의 비결

은 바로 여기에 있었다.

네데를란드의 화가였던 완코흐는 붉은색의 주원료로 분홍색의 에오신을 사용하였는데 그의 색조는 오늘까지도 그 생신함을 잃지 않고있다. 이렇듯 색감제조에는 그 어떤 공식이 따로 없으며 어떤 물질을 쓰는가에 따라 색감의 성질이 결정되게 된다.

사무용잉크는 어떤 물질들로 만드는가?

잉크는 글을 쓰거나 인쇄하는데 쓰는 물질로서 색이 있는 액체상태, 반죽상태, 가루상태의 물질이다.

잉크에는 사무용, 인쇄용, 복사용을 비롯하여 그 종류가 대단히 많다.

종이우에 글을 쓸 때 잉크가 종이우에 퍼지면서 색이 선명하게 나타나며 글을 쓴 다음에는 그것이 오래도록 지워지지 않게 되는것은 잉크속에 들어있는 여러가지 화학물질들의 작용과 많이 관련되여있다. 즉 잉크는 그것이 종이에 묻을 때 잉크속의 화학물질들이 공기중의 산소와 반응하여 선명한 색을 나타내도록 하는 원리에 기초하고있다.

사무용잉크에는 류산철($FeSO_4$), 탄닌산과 몰식자산, 물에 용해되는 물감, 페놀, 글리세린, 류산(H_2SO_4) 또는 염산(HCl), 아라비아고무 등이 들어있다. 이 물질들은 제가끔 잉크에서 서로 다른 작용을 한다.

여기에서 가장 중요한 역할을 노는것은 류산철(Ⅱ)(Fe_2SO_4)과 탄닌산 또는 몰식자산(벤졸고리에 한개의 카르복실기와 3개의 수산기가 붙은 방향족화합물)이다.

사무용잉크에 들어있는 2가철이온(Fe^{2+})은 종이나 벽에 글을 쓴 다음에는 공기중의 산소와 물기의 반응으로 3가철이온(Fe^{3+})으로 산화된다.

Fe^{2+}은 탄닌산이나 몰식자산과 반응하여도 침전물이 생기지 않지만 Fe^{3+}은 탄닌산과 반응하여 검은색의 침전물을 만들고 몰식자산과 반응하여 청흑색의 침전물을 만든다. 이 침전물들은 물에 풀리지 않으며 색이 선명하고 써진 글자가 뚜렷하게 나타나

게 한다. 잉크에 넣은 색감은 종이에 글을 썼을 때 글자가 나타나게 하는 역할을 한다.

잉크에 산(류산이나 염산)을 조금 넣는것은 잉크속에서 Fe^{2+}가 쉽게 Fe^{3+}으로 산화되지 않도록 하기 위한것이다.

산이 없으면 평상시 잉크에 검은 침전물이 생겨 못쓰게 된다. 그리고 잉크에 들어있는 아라비아고무와 글리세린은 잉크의 안정성을 보장하며 일정한 점성을 주어 잉크가 적당히 흘러내리게 하는 역할을 한다. 이외에도 잉크에 들어있는 페놀은 잉크가 썩지 않게 하는 작용을 한다.

땜납은 어떤 물질로 만든것인가?

땜납이라고 할 때 우리는 전기 및 전자제품이나 기구들을 수리할 때 수리공들이 쓰게 되는 작은 덩어리 또는 줄모양의 납을 생각하게 된다. 땜납을 흔히 납이라고 한다. 납은 납땜할 부분품재료보다 낮은 온도에서 녹으며 액체상태에서 적심성과 흐름성이 좋아야 한다. 그래야 대상금속에 스며들어 견고한 결합을 이룰수 있다.

납은 금속판이나 띠, 금속부분품들을 맞붙이고 구멍이나 작은 흠집을 메꾸는데 쓰는 금속 또는 그 합금으로서 작업대상과 용도에 따라 각이한 금속으로 만든다.

우리가 흔히 가정용으로 쓰는 땜납은 석(Sn)과 연(Pb)의 합금으로 만든것이다. 석과 연으로 구성된 이 납은 납땜온도가 낮고 흐름성, 붙임성 등이 좋으며 세기 또한 일정하게 높아 가정용은 물론 웬간한 전기 및 전자제품용으로도 널리 쓰인다.

필요에 따라 땜납에는 약간한 량의 안티몬(Sb)이 섞이기도 한다.

안티몬은 땜납의 굳기를 보장한다.

땜납에 들어있는 석은 대상금속에 잘 들어붙는 성질을 가지고있다.

씨리카트벽돌은 어떻게 만든것인가?

씨리카트벽돌은 석영모래와 석회(소석회 또는 생석회가루) 등을 혼합하여 만든 벽돌이다. 씨리카트라는 말은 외래어로 규산염이라는 뜻이다. 따라서 씨리카트벽돌은 규산염재질의 벽돌인것이다.

규산염은 이름그대로 규산의 염으로서 일반적으로 이산화규소(SiO_2)와 알루미니움, 철, 칼시움, 칼리움, 나트리움과 같은 금속산화물로 이루어졌다. 규산염은 자연계에 많이 존재하고있으며 땅껍데기의 기본성분을 이루고있다. 규산염은 일반적으로 녹음점이 높고 1 000℃이상에서 녹였다가 식히면 유리로 되기 쉽다.

또한 물에 풀리지 않으며 각종 산들과 기타 시약들에 잘 침식되지 않는 성질을 가지고있다.

이런데로부터 규산염으로 만든 벽돌은 굳고 든든하며 건설분야에서 널리 쓰이는 좋은 건재로 된다.

씨리카트벽돌은 규산염물질인 규산백토, 규조토, 석비레, 공업버림물(연재, 탄재, 선광버림물) 등을 고압고온처리하여 만든다.

배합비는 질량비로 석영모래 90～92%, 소석회 8～10%이다.

씨리카트를 만드는 방법은 압력이 0.8㎫이상, 온도가 175℃이상인 고압가마에서 보드랍게 만든 가루모래와 석회를 고압고온의 증기속에서 처리하면 세멘트처럼 수화규산염을 형성하는 원리에 기초하고있다.

씨리카트는 보통 무거운 씨리카트와 가벼운 씨리카트로 나눈다.

가벼운 씨리카트는 거품씨리카트와 가스씨리카트로 나눈다.

거품형성제로서는 수지－사포닌용액, 아교－송진비누용액, 물유리－송진비누용액을 쓰며 가스형성제로는 알루미니움가루를 쓴다.

씨리카트는 콩크리트에 비해 훨씬 가볍고 보온성이 좋다.

원주필잉크는 어떤 물질로 만든것인가?

원주필잉크는 다른 잉크들과 마찬가지로 해당한 색을 내는 물감을 위주로 여러가지 보조성분들을 첨가하여 만든다.

원주필잉크는 물감을 푸는 물질에 따라 수용성, 유용성, 글리콜계, 혼성원주필잉크로 나눈다.

수용성원주필잉크는 물감을 물에 타서 만든것으로서 아주 값눅게 만들수 있는 우점이 있으나 해빛과 물에 견디지 못하고 쉽게 얼어붙는 치명적인 결함이 있다. 유용성원주필잉크는 잘 마르지 않는 기름(피마주기름 등)에 유용성 또는 염기성물감을 풀어서 만든

잉크로서 물에 잘 견디고 색이 쉽게 날지 않으며 글이 잘 써진다.

그러나 피거나 종이뒤면으로 배고 잘 마르지 않으며 시간이 지남에 따라 글자가 잘 나타나지 않는 결함이 있다.

글리콜계원주필잉크는 물감을 글리콜(2가알콜)에 풀어 만든 잉크로서 색이 잘 날지 않으며 쓴 다음 잉크가 잘 마른다. 그러나 물에 잘 견디지 못한다. 혼성원주필잉크는 수용성, 유용성, 글리콜계원주필잉크의 부족점을 없애고 원주필잉크가 가져야 할 성질을 갖추게 하기 위하여 만들었다. 이 잉크는 겨울에도 얼지 않고 굳어지거나 흐려지지 않는다.

우리가 쓰는 대부분 원주필의 잉크는 혼성원주필잉크로 만든다.

빨간색원주필약은 기름에 잘 풀리는 염기성빨간색물감, 벤질알콜, 트리에타놀아민, 크리프탈수지를 섞어서 120℃로 열주어 만든다.

푸른색의 원주필약도 만드는 방법은 같으나 다만 빨간색물감 대신 푸른색물감을 쓴다. 검은색의 원주필약은 벤질알콜, 올레인산, 폴리아미드수지 등으로 만들며 색을 진하게 하기 위하여 보라색물감을 넣는다.

이 모든 원주필약은 산도가 pH 6.8～7이므로 원주심안에서 수지관과 금속부위, 알(볼)을 못쓰게 만들지 않으며 또한 일정한 정도의 점성이 있어 끊기지 않고 계속 흘러내리므로 글쓰는데 매우 편리하다.

밤하늘에 눈부신 꽃보라를 펼치는 축포는 어떤 물질로 만든것인가?

축포라고 하면 누구나 밤하늘에 천갈래, 만갈래로 터져오르는 눈부신 꽃보라, 불보라에 대하여 생각하게 된다. 붉은색, 노란색, 풀색, 푸른색, 보라색, 흰색 등의 꽃보라로 어두운 밤하늘을 천가지, 만가지 아름다운 색으로 화려하게 물들이며 보는 사람들로 하여금 경탄과 매혹을 자아내게 하는 축포의 비결은 과연 어디에 있는것인가?

축포탄이 터치는 화려한 특수효과들은 모두 화학물질과 일부 금속을 혼합하고 그것을 태울 때 나타나는 현상에 기초하고있다.

금속을 산소속에서 태울 때 여러가지 색을 내며 산화된다. 어떤

금속을 축포탄에 넣는가에 따라 축포의 색갈이 달라진다. 하나의 축포탄에서 붉은색, 흰색 및 푸른색 등의 별찌모양폭발이 련속적으로 일어나는것은 축포장약안에 들어있는 각이한 금속성분들이 순차적으로 산화되면서 타버리기때문이다.

축포탄의 색을 결정하는 금속성분을 색내기성분이라고 한다.

색내기성분은 축포탄의 기본성분이다.

색내기성분들을 보면 숯가루(C)는 감색, 나트리움(Na)은 노란색, 스트론티움(Sr)은 붉은색, 동(Cu)은 푸른색, 바리움(Ba)은 풀색, 알루미니움(Al)은 은색 또는 흰색, 마그네시움(Mg)은 밝고 반짝이는 색을 낸다.

그외 보조적인 화학성분들로는 연소용산소를 공급하고 그 색도를 높이는 염소산칼리움, 혼합물의 연소속도를 조절하는 송진 그리고 이 성분들이 흩어지지 않고 한덩어리로 유지하게 하는 풀과 같은 작용을 하는 점결제 덱스트린이 있다.

축포탄은 다음과 같은 방법으로 만든다.

먼저 색내기성분들을 보드랍게 가루낸다. 여기에 물을 첨가하여 가루반죽처럼 되게 한 다음 주사위모양의 미세한 립방체로 빚는다.

그다음 이것들을 흑색분말연료와 덱스트린점결제로 덧씌운다.

반죽된 개개의 작은 립방체들은 한가지 색을 나타내게 하는데 쓰인다. 이것을 포알속에 도화선과 함께 넣은 다음 하늘로 쏴올려 태우면 축포가 된다.

치약은 어떤 물질로 만들었는가?

치약은 사람들의 건강관리와 위생문화생활에서 중요한 작용을 하는 대중소비품의 하나이다. 우리들이 매일 쓰는 치약은 탄산칼시움, 비누, 사카린, 글리세린, 농마 등을 넣어 만든다. 여기서 탄산칼시움은 연마제와 같은 작용을 한다. 즉 음식물의 찌끼를 비롯하여 이발짬과 그우에 쌓인 각종 불순물질들과 법랑질우에 형성된 막을 갈아없앤다.

또한 이돌을 없애고 법랑질이 윤기나게 하는 작용을 한다.

탄산칼시움은 깨끗한것이여야 하므로 소석회에 탄산가스를 작용

시켜 만든다. 탄산칼시움에는 피부에 손상을 주는 류황과 알카리성분이 없어야 한다. 탄산칼시움대신에 수소린산칼시움, 린산칼시움, 류산칼시움과 같은 물질을 쓸수 있다.

치약에서 비누는 거품을 일게 하고 사카린은 단맛을 주며 글리세린은 겨울에도 얼지 않게 하고 박하는 시원한감을 주기 위하여 넣는다.

그리고 반죽을 하기 위하여 농마를 넣는다.

이밖에도 향기를 주고 치료를 목적으로 향료와 불소화합물과 같은 여러가지 약재를 넣기도 한다.

체조선수들이 경기시작전에 손바닥에 바르는 흰가루는 무슨 물질인가?

기재에서 운동하는 체조선수들은 기재를 잡기 전에 꼭 손바닥에 흰가루를 바르고서야 체조동작을 수행하군 한다.

이 흰가루의 진짜이름은 탄산마그네시움인데 보통 마그네시움가루라고 간단히 말하기도 한다.

탄산마그네시움은 매우 가벼운 흰색의 가루상태의 고체인데 습기를 빨아들이는 작용이 대단히 세다.

선수들이 체조동작을 수행할 때면 손바닥에 늘 땀이 나오게 되는데 이것으로 하여 손으로 기재를 제대로 잡을수 없게 되며 동작수행에 영향을 줄뿐아니라 엄중하게는 선수가 기재에서 떨어져 실수하게 되고 지어 부상까지 당하게 된다. 탄산마그네시움은 손바닥에 있는 땀을 흡수하는것과 함께 손바닥과 기재사이의 마찰력을 높여주어 선수가 기재를 꼭잡고 고급동작을 수행하도록 하는데 유리한 조건을 보장해준다.

부상당한 체육선수의 다친 부위에 뿌려주는 물질은 무엇이며 그것이 어떻게 아픔을 멈추는가?

축구경기를 비롯한 체육경기에서 선수들이 경기과정에 상대편 선수와 부딪쳐 부상을 입는 경우를 종종 보게 된다. 이때는 경기장밖에 있던 의사가 달려와 부상당한 선수의 몸을 살펴보고 약

물병을 꺼내 다친 부위에 액체가스를 분무해주군 한다.

일반적으로 부상당한 선수는 다친 부위에서 센 아픔을 느끼게 된다. 이 아픔을 없애고 선수가 다시 일어나 운동하게 하는 좋은 방법은 여러가지인데 제일 좋은 방법은 국부랭동마취를 시키는것이다. 그러면 힘살신경이 마비되여 아픈 감각을 느끼지 못하게 된다.

의사들이 선수의 몸에 뿌려주는것이 바로 국부랭동마취제인것이다.

국부랭동마취제로 쓰이는 랭동제로는 거의나 액체상태의 염화메틸을 쓴다. 염화메틸은 상온에서 기체상태의 유기물이며 녹음점이 －142.5℃, 끓음점이 12.5℃로서 압축하면 맑은 액체로 된다. 염화메틸을 상처에 분무하면 그것이 피부에 접촉하면서 몸온도의 영향으로 《끓는 기체》로 된다. 이 과정은 매우 빠르게 진행되며 상처주위의 피부열을 많이 흡수하면서 피부를 랭동시켜 마비되게 한다. 이렇게 되면 피부에 있는 아픔신경들이 대뇌에 아픔이 전달되지 못하게 한다. 이와 함께 국부랭동은 상처안의 피줄을 수축시켜 피를 멈추게 하는 작용을 한다.

찹쌀종이는 진짜 찹쌀로 만들었는가?

사람들은 아마 고급당과류나 쵸콜레트의 겉면을 감싼 비닐 혹은 종이포장지를 벗기면 그안에 반투명의 하얀 종이가 또 감싸져있는것을 보게 된다. 일부 사람들은 이 종이를 찹쌀종이라고 부르고있다.

바싹 마른 이 찹쌀종이는 사탕이나 쵸콜레트가 겉포장지에 묻어나지 않게 한다. 흥미있는것은 반투명의 이 찹쌀종이는 먹을수도 있으며 그것을 입에 넣으면 스르르 녹아없어진다는것이다.

그러면 이것은 진짜 찹쌀로 만든 종이이겠는가?

찹쌀종이라고는 하지만 사실 그것은 찹쌀로 만든것이 아니라 고구마, 강냉이, 밀 등의 농마를 가지고 만든것이다.

찹쌀종이는 다음과 같이 만든다. 먼저 고구마, 강냉이, 밀을 갈아 즙을 내여 농마를 따로 추출한 다음 려과장치를 통해 불순물을 깨끗이 제거한다. 여기에 약간의 물을 넣고 열을 주어 뜨거운 농마풀을 만든다.

이것을 회전하는 건조기에 골고루 바르고 건조시킨다.
건조기에서 풀이 다 마르면 흰색의 반투명한 얇은 막이 생긴다.
이 막은 종이처럼 임의로 자르거나 접을수 있으며 씹으면 찹쌀처럼 쫄깃쫄깃하다.
농마는 먹을수 있기때문에 농마로 만든 찹쌀종이도 먹을수 있다.
그것으로 포장한 사탕이나 과자를 입에 넣으면 찹쌀종이인 농마가 침속의 효소에 의하여 매우 빨리 분해되는데 찹쌀종이가 분해되면 혀에서 당과류의 단맛이 느껴진다.
찹쌀종이는 물기를 쉽게 빨아들인다. 고급당과류나 쵸콜레트에 찹쌀종이를 쓰는것은 고급당과류나 쵸콜레트와 같은 식료품이 인차 변질되는것을 막기 위해서이다. 이외에도 찹쌀종이는 우주식료품의 포장과 의학에서 가루약을 포장하는 교갑으로 리용하고있다.

물감은 어떻게 만드는가?

예로부터 우리 나라에서는 녀성들의 연두저고리와 다홍치마를 록의홍상이라고 하였고 어린이들이 입는 알락달락한 아름다운 옷을 칠색단까치저고리라고 하였다. 이것은 우리 선조들이 비단에 아름다운 색갈의 물을 들여 입었다는것을 의미한다.
붉은색을 물들이려 할 때에는 잘 익은 홍화를 골라 펄펄 끓는 물에 넣어 우려난 물을 리용하였다.
남색, 옥색, 초록색, 녹두색, 보라색 등의 여러가지 색들은 갖가지 꽃과 열매, 잎, 껍질을 리용하여 얻었다. 그때 사람들이 얻어낸 물감재료들은 다 자연이 가져다준것들이였다. 지금 지구상에서 물감으로 리용되는 식물은 3 000여종으로 알려져있다.
천연물감에는 이외에도 자색바탕에 아름다운 알락무늬가 있는 바다조개의 한가지인 패자나 코치닐류 등의 동물성물감과 크롬, 철, 탄닌 등의 화합물로부터 얻어지는 광물성물감도 있다.
1857년에 과학자들은 계속되는 노력끝에 첫 합성물감인 보라색의 아닐린을 얻어냈다. 이때부터 자연에서 얻어내던 물감대신에 합성물감들이 대대적으로 연구되기 시작하여 지금은 그 품종이 수만종에 이르고있으며 새로운 과학분야인 물감화학이 개척되였다.

지금 리용하고있는데서 제일 보편적인것은 아조물감이다.

아조물감에는 종류가 대단히 많은데 아름다운 붉은색, 감색, 누런색, 풀색, 남색, 푸른색, 보라색 등과 진한것으로부터 연한것에 이르기까지 다 있으며 그것들의 구조는 각이하다.

안트라키논계물감은 다른 종류의 물감이다. 이 물감계렬에서 중요한것은 알리자린이며 알리자린은 붉은색의 번쩍거리는 결정체이다. 그것은 꼭두서니라는 식물의 뿌리에서 뽑아낸것인데 1871년에야 그것이 안트라키논이라는것이 밝혀져 대대적으로 만들어졌다.

제일 유명한 푸른색(이전에는 인단트렌푸른색이라고 하였다.)은 환원성물감이며 1901년에 얻어졌다. 환원된 푸른색은 아름답고 세척 및 해빛견로도(빨래와 해빛에 견디는 능력)가 높기때문에 사람들의 환영을 받았다. 지금 대부분의 합성물감은 모두 타르유에서 나온것이므로 그것을 형상적으로 설명해준다는것은 매우 어려운 일이다.

오랜 시간이 지나면 물감의 색이 나는것은 무엇때문인가?

고운 색갈의 천으로 지은 옷도 오래 입고다니면 점차 색이 변하여 보기 싫게 된다. 이것을 두고 물감의 색이 난다고 한다. 그러면 물감의 색이 나는것은 무엇인가?

그것은 크게 두가지 원인이다. 한가지는 해빛의 작용으로 물감의 구조가 파괴되여 그것이 자기의 색갈을 내지 못하기때문이다.

해빛속에는 파장이 짧은 자외선이 있는데 이 빛은 눈에 보이지 않지만 화학적작용이 매우 세다. 물감속에 있는 색을 내는 구조를 발색단이라고도 하는데 주로 아조결합이나 카르보닐기와 같은 2중결합이다.

이 2중결합에 자외선이 작용하면 결합이 끊어지면서 색을 잃게 된다.

물감의 색이 나는 다른 한가지 원인은 빨래하는 과정에 일부 물감알갱이들이 빠져나오는것과 관련된다.

물감이 해빛에 얼마나 잘 견디는가 하는것을 나타내는 특성값을

해빛견로도라고 하며 빨래하는 과정에 잘 빠져나오지 않는 특성값을 세탁견로도라고 한다. 견로도가 높은 물감은 색이 잘 날지 않는다.

물감의 견로도는 물감의 구조에 따라 결정되며 또한 물들여진 기질의 종류에 따라서도 결정된다.

물감은 어떻게 섬유를 물들이는가?

물에 풀려있던 물감이 일단 천이나 종이, 나무에 물들게 되면 그것은 아무리 물로 씻어도 인차 벗겨지지 않는다.

그 원인은 무엇이겠는가? 과연 어떤 결합힘에 의해 물감이 기질을 물들이겠는가?

사람들은 오래전부터 이 문제를 생각하여왔으며 그 과정에 여러가지 리론들을 내놓았다. 아직까지 이렇다할 완전한 리론은 없고 또한 물감의 종류나 물들여지는 재질에 따라 서로 다른 리론들이 제기되고있지만 크게 보면 몇가지 리론으로 나누어 설명할수 있다.

우선 첫째로는 물감과 섬유가 염을 형성하든가, 수소결합 또는 에테르결합과 같은 화학결합을 형성한다는것이다. 활성물감과 같은 경우에는 이 리론이 물론 정당하며 일부 물감들인 경우에도 잘 설명된다.

다른 한가지 리론은 흡착설이다. 다시말하여 물감이 섬유에 물리적으로 흡착되여 고착된다는것이다. 이 흡착힘은 대단히 세기때문에 보통 세탁을 하는 정도에서는 기질에서 떨어지지 않는다.

마감으로 고용체설이 있다. 이것은 물감이 고체인 섬유와 같은 기질속에 풀려들어가 물들인다는것이다. 이러한 리론들은 다 자기의 근거를 가지고있으며 그에 기초하여 해당한 기질에 알맞는 물감을 선택하여 물들일수 있다.

유리강은 어떻게 만드는가?

1940년에 사람들은 처음으로 《유리강》이라는 새로운 이름을 듣게 되였다. 8㎜두께의 유리강판은 총알도 뚫지 못한다.

유리강은 그안에 강철성분이 전혀 들어있지 않지만 강철처럼 매

우 견고한 복합재료이다.

공학에서는 두개이상의 각이한 재료를 서로 결합하여 쓸모없거나 저해를 주는 특성을 없애고 쓸모있고 유익한 특성은 더 살려주는 방법으로 필요한 기술적요구를 만족시키는 재료를 복합재료라고 한다.

오늘날 복합재료의 가지수는 대단히 많다.

우리가 많이 쓰는 철근콩크리트구조물도 복합재료이다. 여기에서 철근은 《뼈》, 콩크리트는 《살》과 같다고 볼수 있다. 복합재료는 그 구성성분들이 따로따로 있을 때보다 더 센 강도와 굳기를 가진다.

살과 같은 기능을 수행하는 재료들이 접착제와 같이 뼈재료를 굳게 결박시켜놓음으로써 복합재료가 외부적힘에 대해 강한 저항성을 가지도록 한다. 한편 뼈기능을 수행하는 재료들은 살재료들을 더 강하고 굳게 해주어 복합재료가 부서지거나 깨지지 않게 한다.

이런 측면에서 유리강도 마찬가지이다.

사람들은 유리선을 수지와 함께 열처리하여 유리강을 만들었다.

수지를 살로, 유리선을 뼈로 하여 만들어낸 유리강을 화학적으로는 유리강화수지라고 한다.

유리강화수지는 강하면서도 부서지기 쉬운 유리섬유를 탄력성있는 수지와 결합시켜 만든다. 유리강화수지의 기계적세기는 강철과 거의 같으며 질량은 강재의 4분의 1정도로서 대단히 가볍다.

가볍고 녹도 쓸지 않는 아름다운 유리강화수지는 새로운 공예재료이기도 하다. 그것은 또한 승용차의 차체, 발동선의 선체, 기차의 차칸, 건축재료 등 여러 분야에서 구조용재료로 쓰인다.

유리강화수지로 만든 승용차본체의 질량은 150㎏정도이며 유리강으로 만든 자전거는 매우 가볍고 보기도 좋다.

선체가 유리강화수지로 된 발동선은 나무배보다 더 가볍고 바위에 부딪쳐도 긁히우는 정도이다.

가령 자동차본체나 선체의 어느곳이 파괴되면 그 주변에 접착수지를 바르고 유리천을 붙여 되살릴수 있다.

유리강화수지로 만든 물탕크, 가구, 부엌세간, 목욕시설들은 보기도 좋고 가벼우며 오래 쓸수 있다. 지금 유리강화수지의 용도는 점점 더 넓어지고있다.

유리강화수지를 비롯한 복합재료는 재료의 단순한 특성이 개량된 정도가 아니라 현저히 새롭고 우월한 새 재료로 될수 있다는데로부터 그에 대한 연구사업이 심화되고있다.

금속유리는 어떻게 만드는가?

금속유리라고 하면 사람들은 유리강과 같이 유리와 금속의 복합재료가 아니겠는가 하고 얼핏 생각할수 있다. 그러나 이와는 달리 금속유리는 유리와 같은 비결정구조를 가진 금속재료를 이르는 말이다.

일반적으로 금속은 결정구조를 가지고있다. 금속이 굳고 강한것을 비롯하여 금속이 발휘하고있는 모든 우점과 특성들은 다 그의 결정구조에 기인된다. 학자들은 처음에 특수한 방법으로 녹인 액체금속을 낮은 온도에서 매우 빨리 랭각시키면서 동판에 분무하였다.

이때 랭각되여 굳어진 금속은 그 겉모양과 구조가 유리와 비슷하였다. 그래서 이것을 금속유리라고 불렀다.

그후 보다 선진적이고 기술적인 금속유리제작법들이 개발되였다.

이 방법들은 금속유리선이나 띠를 만드는 방법으로서 보통야금방법과 비슷하지만 주입, 열간압연, 연신, 랭간압연 등 복잡한 공정들이 없고 생산공정이 간단하며 속도가 빠르고 에네르기소모가 적어서 원가가 적게 든다.

일반적으로 녹은 상태의 금속을 천천히 랭각시켜 변성시킨 금속고체의 결정구조를 보면 원자의 배치가 매우 규칙적으로 되여있다.

그러나 랭각속도를 빠르게 하면 금속안의 원자들은 녹았을 때의 흩어진 상태에서 재빨리 응고되기때문에 규칙적인 배렬을 형성하지 못하고 유리형구조를 가진 금속유리로 된다.

금속유리결정체안에서는 원자들이 질서없이 혼란된 배렬을 유지하고있는것으로 하여 그의 성질은 본래 금속과는 전혀 다르게 된다.

보통 금속원자는 그 결정구조로 하여 쉽게 부식될수 있다.

그러나 금속유리의 원자구조는 비결정상태이므로 부식되지 않는다.

금속유리는 매우 견고하고 강도가 높다.

실례로 니켈, 철을 기본으로 하는 금속유리의 강도는 매 ㎟마다 2 456N정도나 되여 일반강철보다 10배나 더 세다.

금속유리는 그 구조적특성으로부터 일반금속보다 전기저항이 매우 크다.

금속유리의 이런 전기적성질은 전자공업발전에 새로운 전망을 열어주고있다.

금속유리는 새로운 재료로서 현대공업분야에서 그 리용전망이 크다.

석탄가스는 어떻게 만들어지는가?

석탄가스는 석탄을 건류할 때 생기는 가스, 넓은 의미에서는 석탄에서 생기는 가스일반을 말한다.

석탄가스는 그 사용목적에 따라 원료와 그 생산방법도 다르며 만든 석탄가스도 콕스로가스, 발생로가스, 수성가스 등 여러가지가 있다.

콕스로가스는 일반적으로 일정한 배합방법으로 서로 다른 종류의 석탄을 혼합한 다음 내화벽돌로 특별히 쌓아 만든 해탄로에서 만든다.

석탄을 밀폐한 로안에서 500～550℃의 온도로 맹렬하게 가열하면 석탄이 분해되면서 석탄가스와 타르가 생겨난다.

온도가 계속 높아져 1 000℃에 이르면 남아있는 석탄과 타르가 재차 분해되면서 석탄가스가 생긴다.

석탄가스는 로우에 있는 관을 통하여 나오는데 여러가지 방법으로 불순물을 제거하면 콕스로가스가 된다.

이때 반응물로서 생긴 물과 같은 교질상태의 검은색액체를 석탄타르라고 한다.

다른 가스제조방법은 발생로안에서 석탄가스를 만드는것이다.

공기나 수증기를 발생로안에 쏴주면서 석탄을 태우면 로우에 있는 배기관을 통하여 일산화탄소와 이산화탄소, 수소 및 질소를 기본성분으로 하는 가스가 나온다.

또 다른 제조방법인 수성가스제조방법은 석탄을 로안에 넣고 태우면서 송풍기로 바람을 넣어주어 연소시킨 다음 송풍기를 끄고 로밑과 로우에서 수증기를 뿜어준다.

뿜어준 수증기와 높은 온도로 달아오른 석탄이 반응하면 많은 량의 수소와 일산화탄소가 생겨나게 되며 이것이 수성가스의 주요성분으로 된다. 수증기를 뿜어주면 석탄의 온도가 점차 내려가는데 이때 다시 송풍기를 돌리면 탄불이 세진다. 이런 방법으로 수성가스를 련속 생산할수 있다. 이외에도 석탄가스제조방법은 여러가지이며 새로운 방법들이 계속 연구되고있다.

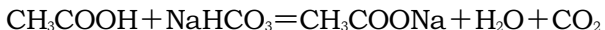
사이다를 가정에서 쉽게 만들어먹을수 없는가?

공장에서 사이다는 사탕물에 탄산가스를 센 압력으로 불어넣어서 만든다. 사이다를 만들 때 압축기와 탄산가스발생기, 멸균소독기 등 여러가지 기계설비들이 리용된다.

그러나 압축기와 탄산가스발생기가 없는 가정에서도 사이다를 쉽게 만들어먹을수 있다.

먼저 사탕물을 만들어 기체가 새지 않는 마개가 있는 병에 넣어둔다. 여기에 식초와 그것을 중화시킬 중조를 1～2숟가락씩 넣고 마개를 꼭 막는다. 그러면 병안에서 식초와 중조가 반응하여 탄산가스가 생긴다.

이 반응과정을 식으로 쓰면 다음과 같다.

$$CH_3COOH + NaHCO_3 = CH_3COONa + H_2O + CO_2$$

이때 반응과정에 생긴 탄산가스는 병밖으로 빠지지 못하므로 병안에 일정한 압력을 조성하게 되며 시간이 흐름에 따라 사탕물

에 풀리게 된다. 결국 사이다가 만들어진다.
이렇게 만들어진 사이다는 제법 마개가 튀여날 정도이며 맛도 그럴듯하다.

성냥은 어떻게 만드는가?

성냥은 불붙는 성질이 센 붉은린과 류황, 산소를 잘 내주는 염소산칼리움과 습기를 제거하는 중크롬산칼리움 등을 기본원료로 하고 여기에 안정제, 유리가루 등을 넣어 성냥가치와 성냥곽에 발라 만든다.

성냥의 조성

성 냥 가 치		성 냥 갑	
조성성분	함량(%)	조성성분	함량(%)
염소산칼리움($KClO_3$)	40～60	붉은린(P)	30～50
중크롬산칼리움($K_2Cr_2O_7$)	0～10	류화안티몬(SbS_2)	30～40
이류화철(FeS_2)	0～10	이류화철(FeS_2)	3～4
류황(S)	10～20	유리가루	15～30
유리가루	10～17	갖풀	6.5
갖풀	11.5		

여기서 염소산칼리움은 착화와 연소에 필요한 산소를 충분히 공급하는 산화제로 쓰이며 류화물과 산화철은 보조제로 쓰인다. 류황은 불길이 더 잘 일게 하는 가연제로 쓰이며 유리가루는 연소반응을 조절하는 조절제로 쓰인다.
중크롬산칼리움은 성냥을 습기로부터 보호하는 내습제로 쓰인다. 성냥가치를 성냥곽에 비비면 마찰에 의해 열이 난다. 이때 260℃에서부터 발화하는 성냥갑의 붉은린에 먼저 불이 당기면서 불꽃이 튕긴다. 이 불꽃은 순식간에 산화제인 염소산칼리움과 불붙는 성질을 가진 류황 등이 들어있는 성냥가치에 옮겨져서 쉽게 불이 달린다.

에스키모는 어떤 물질로 이루어져있는가?

에스키모는 젖제품에 사탕, 닭알, 색소, 향료, 안정제 등을 섞어 얼군 청량음료이다.

질좋은 에스키모에는 단백질, 탄수화물, 비타민, 무기물질들이 들어있다. 소젖은 분산된 상태로 4～15%정도 들어있고 단백질은 4%정도 있는데 그 대부분은 카제인(단백질의 한 형태)이다.

탄수화물은 젖당, 사탕, 과당(푸룩토즈), 농마형태로 20～21%이상 들어있고 무기물질로는 칼시움, 린, 마그네시움, 칼리움, 나트리움, 철 등이 있다.

젖제품으로는 소젖, 생크림, 빠다, 졸인젖, 젖가루 등을 쓰며 단맛감으로는 사탕, 전화당, 포도당, 물엿 등을 쓴다.

안정제로는 젤라틴, 알긴산나트리움을, 향료로는 쵸콜레트향, 귤향, 딸기향 등을 쓴다.

과일로는 호두, 개암, 사과, 파이내플, 락화생, 바나나 등을 쓰며 색소로는 천연색소와 코코아를 쓴다.

에스키모를 만드는 방법은 다음과 같다.

먼저 닭알을 깨끗이 씻어 깐 다음 거품이 일지 않을 정도로 흰자위와 노란자위를 섞는다. 큰 남비에 소젖, 사탕가루, 빠다, 우무를 두고 80℃로 가열한 다음 닭알을 두고 천천히 저어준다. 이것을 −15～−20℃로 보장되는 크림제조기에서 14～22㎫의 압력으로 기름립자가 1～2㎛로 분산될 때까지 15～20분간 균질화한다. 이것을 크림잔이나 종이고뿌에 담아내여 포장하면 맛좋은 에스키모제품이 된다.

아름답고 화려한 색유리는 어떻게 만들며 유리제품에 고운 무늬를 그리거나 눈금을 새기려면 어떻게 해야 하는가?

물감을 물들여 여러가지 색갈의 천을 얻는것과는 달리 색유리는 일부 금속이나 금속산화물, 그밖의 물질을 넣어 만든다. 례를 들어 유리를 만들 때 셀렌(Se)이나 금(Au)을 넣으면 붉은색유리가 얻어진다.

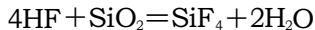
색유리와 첨가제

색갈	첨가제
푸른색	산화코발트
풀색	산화크롬, 산화동(Ⅰ)
보라색	산화니켈, 이산화망간
누런색	류화카드미움
붉은색	셀렌, 금, 산화동(Ⅰ)
보라색	형석(CaF_2)

그러면 유리제품의 고운 문양이나 유리측정기구들의 눈금은 어떤 방법으로 새기는가?

유리제품에 문양과 눈금을 새길 때에는 나무나 수지제품을 프레스로 누르거나 칼로 자리를 내여 새기는것과는 달리 특수한 화학약품인 불산(HF)을 리용한다. 불산은 기체인 불화수소를 물에 흡수시킨것이다.

불산은 유리의 기본성분인 이산화규소와 작용하여 쉽게 날아나는 사불화규소(SiF_4)를 만들어낸다.

$$4HF+SiO_2=SiF_4+2H_2O$$

먼저 유리그릇이나 측정기구의 겉면에 불산과 반응하지 않는 파라핀(양초의 주성분)을 바른다. 다음 송곳 등의 뾰족한 끝으로 파라핀우에 해당 문양과 눈금을 새긴다. 다음 불산을 바른다. 그러면 뾰족한 끝으로 긁히워진 홈채기에 불산이 흘러들어가 유리의 이산화규소와 반응하여 유리그릇에 흠집을 낸다. 그리하여 유리그릇이나 측정기구에는 파라핀에 새긴 도안대로 아름답고 고운 문양과 눈금이 만들어진다.

섬유소로 포도당을 어떻게 만드는가?

지금 지구우에서는 빛합성작용에 의하여 막대한 량의 섬유소가 쉬임없이 만들어지고있다. 섬유소는 나무나 갈을 비롯하여 식물체들에 많이 들어있다. 섬유소는 인류에게 있어서 무한한 에

네르기원천으로 된다. 세계의 많은 나라들에서는 이 방대한 섬유소와 농부산물들을 분해시켜 당을 얻기 위한 연구들이 진행되고있다.

여기에는 섬유소분해미생물로 섬유소를 분해하기 위한 방법도 있다.

종전에는 섬유소를 분해하는데 산이나 알카리를 리용하였다.

섬유소는 단단한 결정구조를 가지고있으며 리그닌과 결합되여있으므로 쉽게 분해되지 않는다. 과학자들은 활성이 높은 섬유소분해균을 육종하고 그것을 섬유소분해에 리용하는데 성공하였다. 섬유소분해균에 의하여 섬유소가 분해되면 당이 얻어진다. 당을 발효시키면 알콜이 얻어진다. 섬유소분해과정에 나온 찌끼나 부산물은 곰팽이나 효모를 비롯한 미생물단백질먹이로 리용한다.

섬유소를 셀룰라제라는 효소에 의해서 분해가공하는 방법도 있다. 록색식물에 의하여 지구상에서 해마다 축적되는 섬유소량은 무려 1 000억t을 헤아린다. 이 무진장한 섬유소를 섬유소분해균 또는 효소로 분해가공하면 포도당, 에틸알콜, 에틸렌과 같은 화학공업의 중요한 물질을 품을 적게 들이고도 많이 얻을수 있다.

왜 콩우유를 영양식료품이라고 하는가?

위대한 장군님의 사랑에 의하여 오늘 우리 어린이들에게는 콩우유가 공급되고있다. 콩우유는 콩을 주원료로 만드는데 콩가루에 사탕가루, 가루젖 같은것들을 섞어서 끓이거나 또는 그것을 끓는 물에 타서 만든 영양제음료이다.

콩우유는 그안에 사람의 성장과 발육에 필요한 영양소들이 많이 들어있고 소화흡수성이 좋은것으로 하여 자라나는 어린이들의 건강에 아주 좋다. 콩우유에는 소화흡수되기 쉬운 단백질이 들어있다. 단백질을 이루는 아미노산들이 거의다 필수아미노산일뿐아니라 그 함량도 높다.

콩우유의 소화흡수률은 93～96%로서 대단히 높다.

콩우유에는 또한 기름이 많이 들어있고 기름산조성이 다양하다.

소젖에 들어있는 기름에 비하여 필수불포화기름산함량도 높고 소화가 잘된다. 콩우유에는 여러가지 광물질들이 풍부하게 들어있다.

즉 칼리움, 나트리움, 철 등이 소젖보다 더 많으며 칼시움과 린도 알맞춤한 비률로 들어있다.

콩우유에는 비타민 A, 비타민 B, 비타민 B_2, 비타민 PP, 비타민 D 등 여러가지 비타민들도 들어있다.

콩우유는 그안에 리뇨제, 조혈제, 강장제 등 약효성분도 들어있어 훌륭한 영양식료품의 하나로 되고있다.

엿은 어떻게 만드는가?

재능있고 슬기로운 우리 선조들은 오래전부터 낟알에 들어있는 농마를 당화시키는 방법으로 엿을 만들어먹었다.

당화란 농마나 섬유소 같은 다당류를 일정한 방법으로 물작용분해하여 포도당이나 과당과 같이 달달한 당류로 만드는 과정을 말한다.

엿은 우리 민족이 즐겨먹는 민족음식의 하나이다.

먼저 밥과 길금가루를 물에 넣고 잘 저어준 다음 뚜껑을 덮어둔다. 그러면 그안에서 당화가 진행된다. 이것을 자루에 넣어 짠 다음 그 물을 뜨거운 가마에 넣고 달여서 물기를 증발시킨다.

일정한 시간이 지나 그것을 꺼내여 식히면 딴딴하게 굳은 무정형물질이 생기는데 이것을 보통 강엿이라고 한다.

강엿을 더운 상태에서 계속 늘구면 점차 색갈이 희여지면서 잔구멍이 형성된 다공질구조의 엿으로 되는데 이것을 보통 흰엿 또는 메엿이라고 한다.

엿에 넣는 조미물질에 따라 깨엿, 후추엿, 잣엿 등이 있다.

엿은 사탕처럼 달지는 않지만 구수한 맛이 나며 근기가 있다.

조선엿은 그 종류가 다양하며 맛이 독특하고 영양분이 많아 우리 인민들이 즐겨먹는 식료품으로 되고있다.

우리 인민의 건강과 장수에 좋은 조선엿은 우리 나라의 특산물이다.

조명탄은 어떤 물질로 이루어졌는가?

조명탄은 밤에 일정한 지대를 밝게 하기 위하여 쓰이는 공중폭발물이다. 조명탄을 쓰면 캄캄한 밤하늘이 대낮처럼 밝아진다. 조명탄을 리용하여 상대측의 진지를 대낮같이 밝게 하여 목표물과 대상물의 위치를 쉽게 알아볼수 있게 한다.

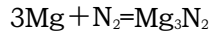
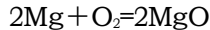
조명탄은 조명제가 들어있는 통과 락하산으로 이루어져있다.

조명제의 기본조성은 금속마그네시움(Mg)이다.

조명제에는 금속마그네시움성분이 40～50%정도 들어있고 마그네시움이 불탈 때 산소를 공급해주는 물질(염소산칼리움 $KClO_3$ 등)들과 조명제의 구성성분들을 엉켜붙게 하는 물질들이 보충적으로 들어있다.

마그네시움은 은백색을 띤 대단히 연한 금속이며 화학적활성이 매우 강하다. 마그네시움가루는 공기중에서 세게 가열하면 눈부신 은백색의 불길을 내면서 산화마그네시움으로 되며 일부는 질화마그네시움으로 된다.

$$2Mg + O_2 = 2MgO$$

$$3Mg + N_2 = Mg_3N_2$$

마그네시움이 불탈 때에는 대단히 밝은 빛이 나는것과 함께 막대한 량의 열이 난다. 마그네시움 1g으로 0℃의 물 100g을 50℃까지 가열할수 있을 정도이다. 마그네시움이 가지고있는 이러한 성질을 리용하여 조명탄, 축포탄, 구조용불꽃신호탄 등을 만든다.

조선민족의 고유한 음식인 김치는 어떻게 만들어지는가?

김치는 우리 민족의 고유하고 특색있는 전통음식이다. 우리 인민은 예로부터 김치를 담그어 먹었다.

김치는 영양학적으로도 가치있는 부식물이다. 김치는 겨울부터 이른봄에 이르는 기간에 비타민 C의 중요한 공급원천으로 된다고 할수 있다.

또한 김치는 나트리움, 칼리움, 칼시움, 마그네시움, 린, 철 등 각종 무기성분의 원천이기도 하다.

김치익음에서 기본은 젖산균에 의한 젖산생성이다.

가정에서 김치를 만들 때에는 따로 젖산균을 길러넣지 않아도 된다. 김치를 담그면 배추나 무우속에 있던 당분이 밖으로 빠져나오는데 이 당분을 젖산균이 먹고 젖산을 만든다.

김치가 익는다는것은 김치원료에 들어있는 당분이 젖산균과 기타 미생물의 발효에 의하여 젖산과 기타 산으로 변화되는것을 의미한다.

젖산균이 증식하여 젖산이 많이 생기면 다른 잡균의 성장이 억제되며 이때 김치는 맛이 든다. 김치에 넣는 고추, 마늘과 같은 양념감들도 김치젖산균들의 발효에 영향을 미치며 김치가 빨리 익게 한다.

고추에는 물과 알콜에 풀리는 생물학적활성물질(특히 비타민 C 등)이 많은데 이것은 젖산균의 발효를 촉진시킨다. 마늘에는 젖산균밖의 다른 잡균들에 대하여 센 항균작용을 하는 항생물질인 알리신이 있는데 이것은 김치미생물젖산발효가 진행되게 변화시킨다.

젖산균이 너무 많이 증식되면 김치가 시여지기 시작한다. 젖산균은 산에 견디는 힘이 약하므로 젖산이 일정한 량이상으로 축적되면 발육이 억제된다. 이때 젖산균의 증식은 멎고 높은 산도에서 서식하는 다른 미생물과 잡균들이 자라기 시작하여 김치를 변질시키고 썩인다.

즉 김치에서 군내가 나고 배추나 무우가 물렁물렁해진다.

감자식초는 어떻게 만드는가?

감자를 많이 생산하는것과 함께 감자를 식생활에 많이 리용하는것은 인민들의 먹는문제를 해결하고 식생활수준을 한계단 끌어올리는데서 중요한 의의를 가진다.

감자는 식생활에서 좋은 부식물공급원천, 식료품생산원천으로 되고있다. 감자식료품의 한 종류인 감자식초는 다음과 같이 만든다.

먼저 껍질을 벗긴 감자를 찐다. 거기에 보리길금을 넣고 그 량의 2배되게 물을 둔 다음 60～65℃정도 덥힌다.

여기에 효모를 적당히 두고 방온도에서 3일정도 알콜발효시킨다.

그다음 종조를 넣고 2일정도 그릇에 담아두면 그안에서 균이 생기면서 초산발효가 진행된다. 5~6일 지나면 5.5~6%의 식초로 된다.

감자에 들어있는 충분한 영양기질에 의하여 만들어진 이 감자식초는 건강에 아주 좋다.

세계에서 처음으로 만든 금속활자는 어떤 물질들로 만들어졌는가?

슬기로운 우리 선조들은 12세기에 세계에서 처음으로 금속활자를 발명하였다. 금속활자가 발명되기 이전 시기 출판인쇄는 목판인쇄 즉 나무판에 글을 새기고 거기에 먹을 묻혀 종이에 찍어내는 방법으로 진행되였다. 이 방법은 많은 로력과 시간, 자재가 들었다.

금속활자가 발명됨으로써 이와 같은 결함을 극복하고 로력과 자재를 적게 들이면서도 출판물을 훨씬 더 빠르게 그리고 많이 찍어낼수 있게 되였다. 금속활자는 사람들의 문화발전에 크게 기여하였다.

이 금속활자는 기본성분이 동과 석이며 여기에 철, 아연 그리고 약간한 량의 망간이 들어있는 합금으로 만들어졌다.

우리 선조들은 금속활자를 계속 발전시켜 리조시기인 1436년에는 세계에서 처음으로 연활자를 만들어냈으며 인쇄기술면에서도 진보를 이룩하였다.

지금에 와서 인쇄활자는 낮은 온도에서 녹고 주조가 잘되게 하며 활자의 세기를 높이기 위해 주로 연, 안티몬, 석 등을 넣은 연합금이나 아연을 주성분으로 하는 아연합금으로 만든다.

우리 선조들이 금속활자를 발명한것은 도이췰란드의 구텐베르그가 발명한것보다 300년이상 앞선것으로 된다.

펠링액은 어떻게 만드는가?

펠링액은 알데히드나 포도당, 과당과 같은 당류를 알아내는데 쓰이는 검출시약이다. 이 용액을 발견한 도이췰란드의 화학자 펠링(1812-1885년)의 이름을 따서 펠링액이라고 한다.

펠링액은 두가지 용액을 섞어서 만든다.

펠링액을 만드는데 쓰이는 첫번째 용액은 포도주산칼리움나트리움염 173g과 가성소다 60g을 물에 용해시켜 500㎖로 만든것이다.

이때 포도주산칼리움나트리움복염이 얻어진다.

포도주산칼리움나트리움복염은 1672년에 프랑스의 약제사 세그네트에 의하여 발견되였다고 하여 세그네트염이라고도 한다.

두번째 용액은 류산동 34.64g을 물에 용해시켜 500㎖로 만든 류산동용액이다.

평상시에는 두 용액을 따로 보관하였다가 쓰기 직전에 섞어서 쓴다.

두 용액이 섞여진 펠링용액은 진한 푸른색의 알카리성용액이며 그속에서는 Cu^{2+}이온이 착화합물형태로 존재하게 된다. 여기에 알데히드나 당류를 넣고 끓이면 시약안의 Cu^{2+}가 Cu^{+}로 환원된다.

그리하여 Cu_2O의 붉은색앙금이 생긴다.

따라서 이 반응으로 생긴 산화동의 앙금을 여러가지 방법으로 정량하면 알데히드나 당류의 존재량을 판정할수 있다.

티탄은 어떻게 만드는가?

사람들은 21세기에는 티탄이 철과 알루미니움 다음가는 금속으로 될것이라고 하면서 티탄을 미래의 금속이라고 부른다.

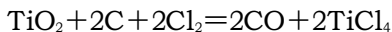
티탄광석으로는 티탄철광($FeTiO_3$), 티탄자철광($FeTiO_3-n\cdot Fe_3O_4$) 등이 있다.

우리 나라에서 티탄철광은 평안북도 철산, 평안남도 순천, 평원과 강원도, 함경북도 등 여러 지방에서 나온다.

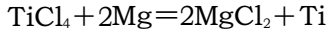
티탄은 티탄산화물을 석탄으로 환원하는 방법으로 제련할수 없다.

그것은 보통조건에서 티탄의 화학적활성은 매우 약하나 높은 온도에서는 매우 세기때문이다. 티탄은 800℃이상에서 산소, 질소와 반응하여 산화물 TiO_2, 질화물 TiN으로 되며 붕소, 탄소, 규소, 류황과도 직접 반응하여 여러가지 화합물을 만든다.

그리하여 금속티탄은 염소화법으로 만든다. 티탄철광을 탄소와 섞어 약 900℃에서 염소기체를 통과시켜 사염화티탄을 얻는다.

$$TiO_2+2C+2Cl_2=2CO+2TiCl_4$$

순수한 티탄을 얻어낼 때에는 사염화티탄 $TiCl_4$을 드문가스의 분

위기속에서 마그네시움과 함께 900℃까지 가열하여 얻는다.

$$TiCl_4+2Mg=2MgCl_2+Ti$$

티탄속에 들어있는 염화마그네시움을 진공에서 약 900℃에서 증발시켜 제거하면 해면상태의 금속티탄을 얻는다. 이것을 진공에서 주조하여 덩어리상태로 만든다. 티탄은 밀도가 4.54g/㎤이며 강도가 알루미니움의 3배, 철의 2배나 된다.

탄산수는 어떻게 만드는가?

무더운 여름철에 탄산수를 마시면 시원한감을 느끼게 된다.

탄산수에는 당분이 없고 탄산이 들어있으므로 탄산수를 마시면 혀끝이 강하게 자극되여 시원하고 상쾌한감을 느끼게 된다.

탄산수는 또한 음식물을 잘 소화시킨다.

탄산수는 5℃아래의 물에 탄산가스를 포화시키고 거기에 약간의 소금과 수소탄산나트리움을 용해시켜 만든다.

탄산수의 조성은 일반적으로 중조($NaHCO_3$) 0.2%, 소금($NaCl$) 0.15%, 탄산가스 0.4%이상이다.

부동태화막은 어떻게 만드는가?

금속겉면에 산화물피막을 형성시켜 삭음견딜성을 높이는 과정을 부동태화라고 한다. 금속이 부동태화되면 본래의 반응성을 잃고 안정한 상태로 된다. 무기나 공구를 비롯하여 일부 금속제품들을 보면 그것들은 은백색의 번쩍이는 금속빛갈대신 어두운 검푸른색을 띠고있다.

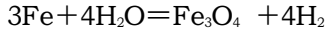
이것은 철의 겉면에 구조가 치밀하고 굳기가 높은 Fe_3O_4의 얇은 산화물피막이 형성되였기때문이다. Fe_3O_4의 산화물피막은 금속겉면을 산화물피막으로 변화시킨 부동태화막의 한 실례이다. 부동태화막은 공기와 습기의 영향을 막고 금속제품의 겉면이 녹쓸지 않게 하는 보호막의 역할을 수행한다.

그러면 부동태화막은 어떻게 형성하는가?

가성소다 $NaOH$, 아질산나트리움 $NaNO_2$과 이산화망간 MnO_2과 같은 센 산화제를 넣고 혼합용액을 만든다. 이 용액을 끓이면서 거

기에 녹을 벗긴 철제품을 1～2시간정도 잠그면 Fe_3O_4의 얇은 층이 생긴다.

반응과정을 방정식으로 쓰면 다음과 같다.

$$3Fe+4H_2O=Fe_3O_4+4H_2$$

이 방법을 알카리착색법이라고 한다. Fe_3O_4의 막은 두께가 0.002～0.003㎜로서 아주 보잘것 없지만 금속이 녹쓰는것을 아주 잘 막는다. Fe_3O_4의 부동태화막의 색갈은 두께에 따라 검은색 또는 검푸른색으로 된다.

부동태화막을 입힌 철제품은 갈이약으로 닦지 말아야 한다.

세균으로 어떻게 여러가지 식료품과 화학제품들을 만드는가?

사람들은 세균이라고 하면 리질, 장티브스, 콜레라, 페스트, 결핵 등 전염병들을 생각하게 될것이다. 그러나 세균이라고 하여 다 해로운것은 아니다. 실례로 사람의 몸안에 있는 세균들은 거의 다 유익한것이며 음식물의 분해와 소화를 도와주고 유해로운 세균의 번식을 억제하는 작용을 한다. 이외에도 세균은 여러가지 식료품과 공업제품생산을 도와줄수 있다.

효모빵, 증기빵 등 사람들이 흔히 먹는 식료품은 효모균을 밀가루반죽물에 넣어 발효시켜 만든것이고 맥주와 술 그리고 조미료로 쓰는 식초, 간장 등도 모두 여러가지 세균으로 발효시켜 만든것이다.

사람들은 19세기 80년대부터 20세기 30년대까지 세균을 리용하여 여러가지 화학공업제품을 생산하는데서 커다란 진보를 이룩하였다.

실례로 발효법으로 알콜, 글리세린, 부틸알콜, 아세톤, 레몬산 등을 만들었으며 알콜의 대량적인 생산은 오늘도 발효법으로 하고있다.

그것은 강냉이, 고구마 등 농마원료를 발효시켜 알콜로 만들수 있으며 그 공정이 간단하여 원가가 적게 들기때문이다.

20세기 40년대에 과학자들은 세균을 리용하여 페니실린, 마이싱,

클로로미세틴 등 항생소물질을 생산하는 방법을 연구하여 여러가지 병과 무서운 전염병으로부터 사람들의 건강과 생명을 보호하고 병을 치료하는 좋은 약들을 만들었다. 과학과 기술이 발전함에 따라 미생물공업도 많은 진보를 이룩하여 사람들에게 더 큰 복리를 주게 될것이다.

점착테프는 어떻게 만든것인가?

우리가 일상생활에서 리용하는 투명점착테프나 전기절연용 검은 점착테프 등은 감압점착제에 속한다. 감압점착제란 손으로 누르는 정도의 매우 낮은 압력으로 붙일수 있는 점착제를 말한다.

이런 점착테프는 품종이 여러가지이며 많이 쓰이는 점착재료로는 크게 기층재료, 점착성물질, 리형제의 3가지 성분층으로 이루어졌다.

점착테프는 테프모양으로 된 기층재료에 점착성물질을 바른 다음 테프의 뒤면에 리형제를 발라서 감는 방법으로 만든다.

흔히 쓰이는 점착테프의 기층재료로는 폴리염화비닐, 폴리에틸렌, 폴리프로필렌박막이나 천, 그라프트지 등이 쓰인다.

점착성물질로는 폴리이소부틸렌, 폴리비닐에테르, 폴리아크릴에스테르 또는 그의 공중합물, 천연고무, 이소프렌고무, 재생고무 등이 쓰인다. 여기에 점착성부여제, 가소제, 로화방지제 등을 일정한 비률로 섞어 넣는다.

리형제는 점착성물질의 점착력이 세기때문에 리용하기 편리하게 기층재료의 뒤면에 바른다.

점착성물질을 테프 한쪽면에 발라 만든것을 단면(또는 외면)점착테프라고 한다.

량면점착테프에서는 종이띠나 수지박막띠의 량면에 리형제를 바른다.

점착성물질은 눈으로 볼수 없는 매우 작은 교갑으로 이루어졌으며 그속에 강한 점착제가 들어있어 리용할 때 우선 붙이는 위치를 정확히 잡아야 한다. 만약 위치가 잘못되여 단 한번이라도 살짝 붙였다가 뗀 다음에는 점착력이 약해진다. 위치를 정확히 정한 다음

점착테프의 뒤면에 힘을 주면 테프에 있는 작은 교갑들이 파괴되고 그속에 있던 센 점착성물질이 작용하기때문에 견고하게 붙는다.

점착테프는 주로 포장재료로 많이 쓰며 기밀재료, 2중유리점착재료 등으로도 쓰인다.

ABS수지는 어떻게 만든 수지인가?

ABS수지는 아크릴로니트릴－부타디엔－스티롤수지의 영어표기의 간략자로서 날을 따라 리용범위가 커가고있는 합성수지이다.

ABS수지는 이름그대로 스티롤, 아크릴로니트릴, 부타디엔을 일정한 비률로 혼합한 다음 공중합하여 만든것인데 매 성분들의 좋은 특성들을 다 가지고있다. 즉 스티롤의 광택성과 좋은 성형가공성 그리고 아크릴로니트릴의 강도, 화학부식에 대한 견딜성, 기름에 대한 견딜성과 좋은 기계적가공성 등을 가지고있으며 부타디엔고무와 같은 견인성과 충격에 견디는 성질을 가지고있다. 그리하여 ABS수지는 가정용전기기구, 광학기구, 가구, 건축재료 등 여러 분야에 널리 쓰인다.

천연금강석은 어떻게 형성되였는가?

세계적으로 알려진 200여종의 보석가운데서 금강석은 굳기와 아름다움에서 으뜸으로서 《보석의 왕》으로 알려져있다.

오늘날 사람들은 이처럼 진귀한 금강석이 숯이나 흑연, 석탄과 같은 탄소로 만들어진것이라는것을 잘 알고있다.

그러면 어떤 조건에서 탄소가 금강석으로 되는가?

과학자들은 흑연에 1 100～1 600℃의 열과 4 000～6 000㎫의 압력을 가하면 금강석으로 된다는것을 알아내였다.

자연의 금강석도 이런 조건이 만족될 때 형성되였을것이다.

약 1억만년전에 지각의 깊은 곳(150～200㎞)에서 뜨거운 돌물이 화산구를 따라 분출하였다. 그런데 우로 올라오던 돌물이 화산구가 막혀 거대한 압력을 받으면서 서서히 랭각되였다. 이때 그속에 포함되여있던 탄소가 금강석형의 결정으로 전환된것이다. 이렇게 형성된 금강석은 남아프리카의 킴벌리에서 처음으로 발견되

였다. 킴벌리암석은 오랜 기간의 지각의 변동으로 하여 땅결면에 나타나 풍화작용을 받으면서 푸른색의 모래자갈로 되였다. 금강석은 화학적으로 안정하고 쉽게 깨지지 않으므로 오랜 기간동안 변화되지 않고 이 모래자갈속에 숨겨져있었다. 이러한 금강석광석은 매우 드물며 캐기도 힘들다.

1카라트(카라트는 약 0.2g)의 금강석을 채취하려면 대략 4～5t의 광석을 처리해야 한다. 지금까지 알려진데 의하면 자연에 묻혀있는 금강석의 량은 세계적으로 126t정도로 예견되며 주요산지는 로씨야, 민주꽁고, 남아프리카 등이고 생산된 금강석은 대부분이 유리칼이나 드릴, 바이트를 비롯한 절삭공구와 연마제로 쓰인다.

인조금강석(합성금강석)은 어떻게 만드는가?

금강석은 19세기 중엽 남아프리카에서 보석의 일종으로 발견되여 처음에는 장식물과 사치품을 만드는데 쓰이였다. 그후 그것의 기계적 및 물리적특성이 비할바없이 뛰여나다는것이 알려지면서부터 금강석은 점차 공업에 도입되기 시작하여 지금은 생산량의 85～90%가 공업분야에서 쓰이고있다. 금강석은 주로 고속절삭공구, 축받이소재, 고급연마제로 리용되고있다.

생산량이 제한되여있고 금강석에 대한 수요가 급격히 늘어나면서 그것을 인공적으로 만들어내려는 연구사업이 활발히 진행되였다.

인조금강석을 만들려는 시도는 이미 1880년대부터 있었으나 처음으로 인조금강석합성에 성공한것은 1955년이였다. 흑연과 금강석은 다같이 탄소원자만으로 이루어진 물질이다. 결국 흑연의 결정구조를 변화시키면 금강석으로 된다. 인조금강석은 촉매가 있는데서 흑연을 높은 압력으로 내리누르고 높은 온도로 열을 주어 만든다.

초고압장치의 제작과 같은 과학기술의 발전으로 마침내 촉매(Fe, Cr)가 있는데서 흑연을 1 200～3 000℃의 온도에서 5～10㎬의 압력으로 눌러 인조금강석을 만드는 공업적생산방법의 길이 열리게 되였다.

지금 과학자, 기술자들은 될수록 낮은 압력과 온도에서 금강석을 합성하기 위한 연구사업을 하고있다. 인조금강석은 굳기와 세기에서 천연금강석에 못지 않으며 일부 성질은 천연금강석보다 더 좋으며 값도 훨씬 눅다.

아닐론은 어떻게 만든 섬유인가?

아닐론은 양털을 대신하는 합성섬유로서 아크릴로니트릴계합성섬유이다. 아닐론은 물이 잘 들며 구부림세기가 나이론의 10배나 된다.

부피성이 크고 보온효과가 좋으며 겉모양과 손맛이 양털과 같아 털섬유대용으로 널리 쓰인다. 아닐론은 부드럽고 가벼우며 열과 빛에 잘 견딘다. 또한 튐성이 좋고 구김이 잘 가지 않으며 녹음점이 높아 다림질을 하기 좋다. 아닐론은 여러가지 화학시약과 약품에도 잘 견딘다.

아닐론의 생산방법을 보면 다음과 같다.

먼저 나프사를 열분해한다. 이때 생기는 프로필렌을 암모니아, 공기 및 수증기를 일정한 체적비로 섞은 혼합가스와 함께 촉매가 든 반응탑에 통과시킨다.

그러면 아닐론의 원료인 아크릴로니트릴이 얻어진다. 이 아크릴로니트릴을 중합시키면 폴리아크릴로니트릴이 얻어진다.

폴리아크릴로니트릴은 800～1 500의 중합도를 가지며 이것을 에틸렌카르보나트에 풀어 실을 뽑는다.

아닐론은 그냥 또는 양털, 면, 스프, 비날론과 섞어서 뜨개옷감, 샤쯔천, 양복천, 모포, 작업복 등을 만드는데 쓴다.

먼지잡이약은 어떻게 만드는가?

먼지는 환경을 오염시키고 사람들의 건강을 해치는 유해로운 작용을 한다. 그러므로 먼지를 제때에 제거하는것은 로동조건을 개선하고 사람들의 건강을 보호증진하며 환경오염을 방지하는데서 매우 중요하다.

먼지를 제거하는 방법에는 습식, 건식, 전기식방법을 비롯하여 여러가지가 있으며 그중의 하나인 습식방법에는 각이한 화학물질들이

쓰인다. 대표적인 먼지잡이약은 나무, 강냉이짚, 벼짚, 갈 등 여러 가지 식물로부터 순수한 섬유소(팔프)를 만들고 내버려지는 화학팔프버림물에 카르바민산아미드용액을 작용시켜 만든다.

먼저 팔프버림물 100kg을 10kg정도 되게 졸이고 70～80℃의 온도로 식힌다. 여기에 1kg의 카르바민산아미드를 1L의 물에 풀어 만든 용액을 저으면서 넣고 다시 식힌다. 그러면 서로 반응하여 리그닌카르바민산아미드의 축합물과 부가물이 얻어진다. 이것을 40～50℃의 온도에서 말리우고 이 혼합물 10kg에 카날석(광로석이라고도 한다.)($KCl \cdot MgCl_3 \cdot 6H_2O$) 3kg과 린산칼시움 4kg을 섞어넣으면 좋은 먼지잡이약으로 된다.

이 먼지잡이약은 사람의 건강에는 아무런 영향도 없고 주변의 공기를 정화시키기때문에 도시와 마을의 공기를 언제나 깨끗하게 할수 있다.

염화비닐박막은 어떻게 만드는가?

염화비닐박막은 염화비닐수지에 가소제를 넣어 얇게 뽑은것이다.

염화비닐수지의 기본원료는 소금과 아세틸렌가스이다.

소금물을 전기분해하면 염소와 수소가 생긴다. 이 염소와 수소를 반응시키면 염화수소가 얻어진다.

촉매가 들어있는 탑밑으로 염화수소와 아세틸렌가스를 불어넣는다.

이 가스들은 촉매층을 뚫고올라오면서 염화비닐로 된다.

이렇게 얻어낸 염화비닐은 분자량이 작아서 수지로 쓰지 못한다.

그러므로 염화비닐분자를 수백수천개씩 이어놓는 방법으로 분자량을 크게 하여 수지를 만든다.

염화비닐을 뜨거운 중합가마에 넣고 얼마간 저어주면 수백수천개의 염화비닐분자가 하나의 사슬로 이어진 폴리염화비닐로 된다. 폴리라는 말은 라틴어로 《많다》라는 뜻에서 나온 말이다.

폴리염화비닐은 보통 120～140℃에서 분해되기 시작하는데 가공온도는 150～190℃정도이다. 따라서 가공할 때 반드시 안정제를 넣어서 분해를 막는다. 폴리염화비닐이 분해되면 염화수소가 발생하

고 구조가 변화되면서 노란색, 감색, 밤색을 거쳐 점차 검은색으로 변한다.

폴리염화비닐에 안정제를 넣은 다음 필요한 색의 색감을 넣고 160～170℃의 뜨거운 로라에서 가소화한다. 이것을 흔히 염화비닐수지라고 부른다. 염화비닐수지에 가소제를 얼마나 넣는가에 따라 녹신녹신한 정도가 달라진다.

폴리염화비닐제품은 가소제를 10%아래 포함한 경질제품과 가소제를 30%이상 포함한 연질제품으로 나눈다.

경질폴리염화비닐은 판, 관, 그릇류, 학용품, 놀이감 등을 만드는데 많이 쓰인다. 연질폴리염화비닐은 레자, 박막, 신발, 관, 전선피복제 등을 만드는데 쓰인다.

염화비닐수지에 가소제를 30～50% 넣고 80℃정도의 로라에서 얇게 뽑아낸것을 보통 염화비닐박막이라고 부른다.

염화비닐박막은 여러가지 일용품을 만드는데 쓰인다.

특히 이 박막은 유리와는 달리 자외선을 그냥 지나보내기때문에 랭상모판을 덮는데 많이 쓰이고있다. 염화비닐박막은 너무 오래되면 가소제성분이 없어지고 염화수소가 생겨나므로 인차 짯짯해진다.

그렇기때문에 랭상모판으로 쓴 염화비닐박막은 깨끗이 빨아서 해가 잘 들지 않고 너무 덥지도 않은 곳에 보관해야 여러번 쓸수 있다.

강철은 어떻게 만드는가?

위대한 수령님께서 마련해주시고 경애하는 장군님께서 현대적으로 꾸려주신 우리 나라의 야금기지들에서는 질좋은 강철들이 많이 생산되고있다.

강철이란 탄소함량이 2%이하인 철을 말한다.

강철은 용광로에서 나온 선철을 제강로에 넣고 그속에 산소를 불어넣어 탄소함유량을 2%까지 낮추고 규소(Si), 망간(Mn), 린(P), 류황(S) 등 불순물을 없애여 만든것이다.

그러므로 강철을 생산하자면 먼저 선철을 생산해야 한다. 선철은

용광로에서 쇠돌을 녹여 만든다. 선철을 얻기 위하여서는 먼저 광산에서 캐낸 쇠돌을 주먹만 하게 깨뜨린다.

그리고 철품위가 49~60%정도 되도록 광석속에 들어있는 불순물을 골라낸다.

골라낸 쇠돌을 석회석과 같이 용광로에 넣는다. 한편 석탄이나 콕스와 알탄 등 연료도 함께 넣는다. 그리고 이 용광로밑으로 800~1 100℃의 뜨거운 공기를 불어넣는다. 그러면 이때 아래로부터 올라오는 뜨거운 열풍에 의하여 콕스, 알탄 등이 먼저 타면서 1 500~1 600℃까지의 높은 열을 내게 된다. 용광로에 들어간 쇠돌은 이 높은 열에 의하여 녹아서 쇠물로 되여 로바닥에 떨어지고 슬라크는 그우에 뜬다. 슬라크를 걷어내고 쇠물을 뽑아 식힌것이 바로 선철이다.

선철에는 탄소가 2%이상 들어있다. 이 선철을 제강로에 넣어서 탄소함유량을 2%아래로 낮추면 강철이 된다.

알루미나란 무엇이며 어떻게 만드는가?

알루미나란 산화알루미니움(Al_2O_3)을 말하는데 다른 이름으로는 반토라고 부른다. 알루미나는 알루미니움의 산화물로서 자연계에서는 강옥으로 존재한다.

알루미나는 색이 없거나 흰색이다. 보석으로 쓰이는 청옥, 홍옥등은 강옥에 다른 원소가 섞여있는것들이다.

알루미나는 공업분야에서 대단히 유용하게 쓰인다. 알루미나로 만든 내화물들은 야금로, 유리용해로, 세멘트회전로 등과 여러가지 가열로 및 요업로에 쓰인다. 그리고 알루미나사기는 주로 도가니, 연소판, 애자, 내화물 등을 만드는데 쓰인다. 순도가 높고 구조가 매우 치밀한 알루미나사기는 주로 집적회로기판재료를 비롯하여 여러가지 전자요소재료로 쓰이며 투명한 알루미나사기는 특수광학재료로 쓰인다.

알루미나는 알루미니움의 수산화물이나 염을 900~1 200℃ 또는 그보다 높은 온도로 가열하였을 때 얻어진다. 이밖에 다른 방법으로 얻을수도 있다.

알루미나는 물에 풀리지 않는 산화물이므로 알루미나를 짙은 산과 함께 끓이든가 알카리 또는 탄산소다와 함께 녹이면 알루민산염이 된다.

공업적으로 알루미나는 주로 보크사이트를 알카리로 처리하여 만든다.

가성소다용액으로 보크사이트를 처리하여 얻은 알루민산나트리움용액을 분해하고 수산화알루미니움을 침전시켜 알루미나(산화알루미니움)를 공업적으로 제조하는 방법이 기본으로 되고있다.

산화알루미니움으로부터 얻는 아란담의 굳기는 금강석, 카보란담 다음에 간다. 알루미나는 금속알루미니움, 알루미니움화합물 등을 만드는 원료 또는 촉매, 내화물재료, 갈이약 등을 만드는데 쓴다.

《도자기종이》는 어떻게 만든 종이인가?

종이에는 구우면 도자기로 되는 《도자기종이》도 있다.

《도자기종이》는 손으로 만져보나 눈으로 보나 일반종이와 같다.

종이처럼 마음대로 접을수도 있고 가위로 자를수도 있으며 인쇄도 할수 있다. 《도자기종이》는 1 200～1 300℃온도에서 구우면 체적이 15%정도 줄어들면서 도자기로 되고만다. 이 종이를 임의의 모양으로 만들어 구워내면 그 형태의 도자기로 되는데 채색도 할수 있다.

《도자기종이》는 종이를 만드는 섬유소재질에 점토를 점착시켜 만든다. 이 종이를 가마에서 구워내면 섬유소는 타서 없어지고 점토성분만 남게 되여 도자기로 된다.

《도자기종이》는 열교환기구를 만들려는데로부터 나왔다.

일반적으로 열교환기구는 접촉면이 클수록 열교환률이 좋아지므로 많은 경우 물결파형으로 된 주름형태로 만든다. 이러한 주름구조형태의 열교환기구를 만들자면 얇은 도자기재료가 필요하다.

그래서 그것을 개발하는 과정에 《도자기종이》를 만들게 된것이다.

결국 2000여년의 력사를 가진 종이와 5000여년의 력사를 가진 도자기가 현대기술에 의하여 특이한 성질을 가진 하나의 《도자기종이》로 결합되였다. 《도자기종이》는 열교환기구용으로서만 아니라 내열 및 단열재료, 타일, 그라프트지 등의 대용재료로 널리 쓰이고있다.

비행기동체를 만드는데 쓰이는 경합금－듀랄루민은 어떻게 만든것인가?

듀랄루민은 알루미니움, 마그네시움, 동을 기본성분으로 하고 약간한 량의 망간, 베릴리움, 티탄, 지르코니움을 넣어 만든 합금이다.

듀랄루민은 1909년에 도이췰란드사람인 윌름이 발견하였다.

당시 그는 이 합금을 열처리한 다음 공기중에서 2～3일 지나면 저절로 경화된다는것을 알아냈으며 그때로부터 며칠 지나서는 강철과 거의 비슷한 세기를 가질뿐아니라 체적 대 질량의 비가 강철의 3분의 1로 된다는 뜻밖의 발견을 하게 되였다.

이로부터 이 합금은 발견자가 있던 금속회사이름의 첫 글자와 알루미니움의 이름을 따서 듀랄루민이라고 부르게 되였다.

이 합금은 가볍고 압착가공이 잘되며 세기가 높은것이 특징이다.

듀랄루민은 성질에 따라 저강도합금(동 2.2～3.0%, 마그네시움 0.2～0.5%, 망간 0.2%, 나머지 알루미니움), 고강도합금(동 4.6～5.2%, 마그네시움 0.65～1.0%, 망간 0.5～1.0%, 나머지 알루미니움), 중강도합금(동 3.8～4.8%, 마그네시움 0.4～0.8%, 망간 0.4～0.8%, 나머지 알루미니움)으로 나눈다.

합금의 종류에 따라 보통 485～530℃온도에서 가열하고 물속에서 식힌 다음 상온에서 4～5일간 자연건조시킨다.

이렇게 열처리하면 세기가 높아지고 삭음견딜성도 좋아진다.

듀랄루민은 판, 선, 봉, 형재, 관 등으로 생산하여 리용한다.

주로 높은 기계적세기를 요구하는 비행기, 로케트 등 가볍고 든든한 기계의 구조용재료, 자동차, 객차의 부분품을 만드는데 쓴다.

니크롬선은 어떤 물질로 만든 합금인가?

니크롬이라고 할 때 그것은 일반적으로 니켈과 크롬의 합금을 이르는 말이다.

니크롬은 니켈과 크롬을 기본성분으로 하고 미세한 량의 알루미니움, 망간, 규소, 탄소를 넣어 만든 합금이다.

니크롬은 비전기저항이 매우 크고 전기저항온도곁수가 작으며 높은 온도에서 산화견딜성이 좋다. 또한 열견딜세기가 높으며 삭음견딜성이 좋다.

니켈에 크롬이 25%아래로 들어간것은 상온과 고온에서 가소성이 좋으므로 줄 또는 판으로 가공하기가 쉽다. 니크롬의 최대가열온도는 1 100～1 150℃이고 세기한계는 650～850㎫이며 누름률은 25～50%이다. 주로 열설비와 가정용전기기구의 가열선으로 쓰이거나 전자자동화공업에 쓰이는 전기계기, 장치 등의 저항재료로 널리 쓰인다.

도자기는 어떻게 만드는가?

도자기는 점토, 장석, 규석 등의 가루물질을 섞어 일정한 형태로 빚어 말린 다음 높은 온도에서 구워서 만든 제품을 말한다.

우리 선조들은 신석기시대에 빗살무늬질그릇을 비롯하여 여러가지 질그릇을 많이 만들어 썼다. 그후 우리 나라 도자기공예술은 더욱 발전하여 고려시기에는 특수한 고려자기(비색자기, 각종 상감자기 등)를 만들었는데 이것은 아름다운 색갈과 독특한 무늬와 기발한 형태 등으로 하여 세계에 이름 떨쳤다. 리조시기에는 흰사기, 분칠사기 등이 제작리용되였다. 도자기는 조성과 특성에 따라 토기, 도기, 석기, 사기 등으로, 용도에 따라 일용도자기, 건설용도자기, 미술용도자기, 화학도자기, 공학도자기 등으로 나눈다.

토기는 원료를 가루내여 성형한 다음 900~1 040℃에서 구워서 만든것으로서 굳지 않으며 바탕은 여러가지 색갈을 띤다. 여기에는 기와, 독 등이 속하는데 원료로서는 석회석, 랍정석, 규석 등을 쓴다.

도기는 원료를 배합하고 가루내여 성형한것을 1 100~1 140℃에서 구워서 만든것으로서 빛투과능이 없고 세기도 비교적 작으며 색갈은 희고 토기보다 정결하다. 여러가지 타일, 일용도기, 위생도기 등이 속하는데 원료로서는 점토, 규석, 랍정석, 사기돌, 백토, 활석 등을 쓴다.

석기도 원료를 배합하고 구워서 만든것으로서 비교적 밑감이 잘 구워지고 액체를 통과시키지 않는다. 칠물을 입힌것과 입히지 않은것이 있다. 원료로서는 점토, 랍정석, 규석, 사기돌 등을 쓴다.

사기는 굳은 사기, 무른 사기, 특수사기로 나누며 쓰임에 따라 일용사기, 전기사기, 화학사기 등으로도 나눈다. 굳은 사기는 원료를 배합하고 성형한것을 1 320℃이상에서, 무른 사기는 그 아래의 온도에서 구워서 만든다.

오늘 우리 나라의 도자기는 아름다우며 쓸모있고 질좋은것으로 하여 세계적으로도 높이 평가되고있다.

신나는 어떤 물질로 만든것인가?

신나란 유기칠감의 점도(끈기)를 낮추기 위하여 희석하는데 쓰는 혼합용매이다. 흔히 라크를 희석하는데 쓰는 용매를 말한다.

신나는 쓰이는 용도에 따라 그리고 칠감의 종류에 따라 그 가지수가 매우 다양하다.

신나는 여러가지 용매, 조용매와 희석제 등을 적당히 섞어서 만든다.

흔히 쓰이는 라크용신나에서는 용매로는 초산부틸, 초산에틸 등 에스테르류와 케톤류을 쓰고 조용매로는 에틸알콜, 부틸알콜, 아밀알콜 등 알콜을 쓰며 희석제로 벤졸, 톨루올, 크실롤 등 방향족탄화수소들을 쓴다.

끓음점이 비교적 높은 초산부틸, 부틸알콜 등은 신나의 휘발

속도를 조절하기 위하여 쓰고 조용매는 용매의 용해능력을 조절하기 위하여 쓴다. 희석제는 용해성조절을 위하여 쓰는데 용매보다 먼저 기체로 날아나게 하는데 쓴다. 라크용신나의 배합비를 보면 표와 같다.

라크용신나의 배합비

배합비$_1$	배합비$_2$
초산부틸 20%	초산에틸과 초산부틸(3:7) 35%
초산에틸 20%	알콜(질산섬유소에 섞어둔것) 5%
아세톤 15%	부틸알콜 10%
에틸알콜 20%	톨루올 50%
톨루올 25%	

신나의 배합이 적당하지 않거나 쓰려는 칠감에 맞지 않는것을 썼을 때에는 칠감이 풀리지 않거나 칠감의 성질이 나빠진다. 그러므로 리용하는 칠감에 맞는 신나를 골라써야 한다. 신나는 휘발성이 세고 불붙는 성질이 있으며 몸에 해롭기때문에 다룰 때 주의해야 한다.

실리카겔은 어떻게 만드는가?

우리는 사진기나 기계, 의약품 등을 리용하려고 봉인된 포장을 뗄 때 포장함안에 작은 천주머니 혹은 흰 종이주머니가 들어있는것을 종종 보게 된다. 이것은 제품에 습기의 영향이 미치지 않도록 즉 습기를 빨아들여 항상 건조한 상태가 보장되도록 하는 건조제주머니이다. 이 주머니안에는 작은 알갱이모양의 물질들이 들어있다.

이 작은 알갱이가 바로 효능높은 건조제—실리카겔이다. 실리카겔은 이산화규소의 수화물 $SiO_2 \cdot nH_2O$이다.

여기서 n의 수값은 주위의 수증기압에 따라 달라진다.

실리카겔은 흰색 또는 연한 누런색을 띤 발달된 실관구조를 가진 다공성물질이다. 밀도는 2.0～2.5g/㎤, 겉면적이 최대 500㎡/g, 보통 100～400㎡/g이고 물에 풀리지 않으며 물기를 빨아들여도 눅눅해지지 않는다. 실리카겔은 내부에 고도로 발달된 다공성실

관구조를 가지고있어 비록 크기가 팥알, 녹두알만큼 작다고 해도 그의 전체 겉면에서 물을 매우 강하게 흡수하는 작용을 한다. 실리카겔이 흡수하는 물기량은 마른 질량의 40%에 달하며 독성도 냄새도 부식성도 없다.

실리카겔이 물기를 빨아들이는 정도는 염화코발트를 흡착시키는 방법으로 알수 있다. 염화코발트를 흡착시켰을 때 물기가 없으면 푸른색을, 물기를 빨아들이면 연한 장미색을 띤다.

실리카겔은 규산나트리움(물유리)의 수용액에 산을 작용시켜 얻은 앙금을 120～150℃로 가열하여 얻는다. 또한 사염화규소나 사불화규소를 물작용분해시키거나 실란(SiH_4)을 분해하여 얻기도 한다.

실리카겔은 건조제로서뿐아니라 좋은 흡착제로도 쓰이며 촉매의 담체로도 쓰인다. 또한 기체크로마토그라프에도 많이 쓰인다.

에나멜은 어떤 물질로 만든것인가?

에나멜은 와니스에 색감을 배합한 칠감을 말하는데 일명 와니스뼁끼라고도 한다. 여기서 와니스는 천연수지나 합성수지를 그대로 또는 이것들을 기름으로 변성한것을 용매에 푼 칠감이다.

와니스는 휘발성와니스와 유성와니스로 나눈다.

휘발성와니스는 용매만 증발되면 도막이 생기므로 건조속도가 매우 빠르다. 유성와니스는 수지를 기름으로 변성하여 만든것인데 이 와니스는 용매의 증발과 함께 변성제로 넣은 기름이 건조되여야 도막이 형성되므로 도막을 빨리 건조시키기 위하여 건조제를 넣는다.

와니스는 금속, 나무를 비롯한 여러가지 재료로 만든 제품을 칠하는데 쓴다.

에나멜은 일반적으로 빨리 마르고 도막이 평활하여 윤기가 나며 굳다.

에나멜은 용도와 기능에 따라 내부도장용, 외부도장용, 장식용, 도로표식용, 특수에나멜 등으로 나눈다. 에나멜로는 알키드수지에나멜을 많이 써왔는데 요즘에는 더 좋은 아크릴수지에나멜을 많이 쓰고있다.

여기서 기본은 내부도장용, 외부도장용에나멜이다.

내부도장용에나멜은 기구나 건물의 내부 또는 기계, 계기 등의 고급도장에 쓰는 에나멜이다.

주로 단유성, 중유성알키드수지에나멜이 쓰이는데 요즘에는 불포화폴리에스테르, 폴리우레탄에 기초한 에나멜이 쓰인다.

외부도장용에나멜은 자동차, 건축물의 외부도장에 쓰는 에나멜이다.

이러한 에나멜은 해빛, 비, 바람 등 대기조건의 영향에 안정하여야 하므로 와니스도 색감도 기후견딜성이 좋은것을 쓴다.

이러한 에나멜로는 알키드수지에나멜을 써왔는데 요즘에는 더 좋은 아크릴수지에나멜을 많이 쓰고있다.

등유는 어떻게 얻는가?

등유는 원유를 가공할 때 휘발유 다음에 나오는 증류류분이다.

여기서 말하는 증류란 액체혼합물로부터 매 성분들을 휘발성이나 끓음점차이를 리용하여 분리하는 조작을 말하며 류분이란 증류과정에 여러 성분의 액체혼합물을 순수한 성분으로 분리하지 못하고 끓음점을 비롯하여 물리적성질이 비슷하거나 근사한 몇개의 부분으로 분리하여 류출시켰을 때 얻어지는 매개 부분을 말한다.

원유는 3개의 류분 즉 휘발유류분, 등유류분, 경유류분으로 가를수 있다. 등유는 전기불이 나오기 전에 이것을 등불용으로 썼다는데로부터 유래되였다. 정제한 등유는 색이 없으나 시일이 지나면 연한 누른색 또는 밤색을 띤다. 밀도는 0.775～0.850g/㎤, 인화점 25℃, 얼점 －30℃이다.

화학조성으로 볼 때 등유에는 탄소수가 12～16개인 파라핀, 나프텐, 방향족탄화수소가 기본으로 들어있고 그밖에 약간의 불포화탄화수소, 질소화합물 및 류황화합물도 있다.

등유는 원유를 상압증류(대기압에서의 증류)하거나 분해할 때 나오는 끓음점이 약 150～320℃인 류분을 정제하여 얻는다.

보통 만드는 방법에 따라 직접증류등유, 분해등유 등으로, 색에 따라 무색등유, 밤색등유 등으로 나눈다.

등유는 가정에서 직접 연료로 쓰기때문에 연소과정에 그을음과 나쁜 냄새가 나지 말아야 하며 심지를 따라 쉽게 스며오르고 발화점이 높아야 한다. 등유는 가정용연료, 분사식비행기, 뜨락또르 및 석유발동기의 연료, 조명용, 용매 등으로 쓰며 세척유를 만드는데도 쓰인다.

디젤유는 어떻게 얻는가?

디젤유라고 할 때에는 디젤기관의 연료로 쓰는 기름을 말한다.

디젤유는 디젤기관의 종류에 따라 고속, 중속 및 저속디젤유로 나눈다. 고속디젤유는 원유의 1차증류공정과 분해공정에서 얻어지는 270～400℃류분을 가지고 만든다.

중속디젤유는 중간정도의 점도를 가진 류분으로 만든다.

저속디젤유는 원유의 1차상압증류찌끼 또는 열분해증류찌끼에서 얻은 점도가 큰 류분에 등유와 가스유를 섞어 만든다.

디젤유의 질을 평가하는 기본지표는 세탄가, 류분조성, 점도, 류황함량, 흐림성, 응고점 등이다.

이중에서 세탄가는 디젤유의 질을 평가하는 가장 중요한 지표로 된다. 휘발유의 질을 평가하는 지표의 하나가 옥탄가라면 디젤유에서는 세탄가이다. 세탄가는 디젤유가 기관안에서 노킹현상이 없이 제대로 타는가 타지 않는가 하는것을 규정해준다.

노킹현상은 내연기관이 동작할 때 기통벽을 망치로 두드리는것과 같은 예리한 타격음을 내는 이상현상으로서 기관에서 노킹이 생기면 기관밖으로 검은 연기가 나오면서 기관은 심히 과열되고 출력은 떨어지며 기관수명은 급격히 줄어든다. 노킹현상은 연료의 질과 많이 관계되여있다. 디젤유가 기관안에서 노킹현상이 없이 제대로 타자면 자연발화성이 좋아야 하는데 이 성질을 세탄가가 정량적으로 표시하여준다.

세탄가가 지나치게 높으면 나쁜 영향을 주므로 최고 60정도로 한다.

실제로 디젤기관에 필요한 세탄가는 고속디젤기관에서 45～50, 중속디젤기관에서 35～40, 저속디젤기관에서 30～40이다.

휘발유는 어떻게 얻는가?

휘발유는 끓음점이 낮고 상온에서 휘발성이 센 가벼운 탄화수소들의 혼합물이다. 일반적으로 휘발유는 불붙기 쉬우며 밀도가 0.65～0.75g/㎤정도이다. 휘발유는 크게 식물성휘발유와 광물성휘발유로 나눈다.

식물성휘발유는 방향성기름인데 여기에는 테레핀유, 캄파유, 천연향료 등이 속한다.

광물성휘발유는 주로 원유가공제품인데 여기에는 석탄건류제품, 혈암유건류제품 등이 속한다. 이밖에 인조휘발유가 있는데 석탄을 액화하여 얻은 인조휘발유와 일산화탄소(CO), 수소(H_2)로 합성한 합성휘발유가 있다.

보통 쓰는 자동차휘발유는 원유의 상압증류 또는 분해에 의하여 얻은 끓음점이 50～205℃까지의 류분이다.

자동차휘발유는 옥탄가가 65～75정도이상이여야 하며 옥탄가를 높이기 위하여 1㎏의 휘발유에 1.5mL정도의 에틸알콜용액을 넣는다.

옥탄가란 디젤유의 세탄가와 마찬가지로 휘발유의 노킹현상을 막는 정도를 보여주는 척도로서 옥탄가가 높다는것은 노킹현상을 일으키지 않게 하는 연료성분이 많이 들어있다는것을 의미한다.

자동차휘발유는 일정한 증발성이 있어야 하며 이밖에 산화안정성이 좋고 산값, 수지함량, 류황, 기계적혼입물 및 물기가 적어야 한다.

사탕무우나 사탕수수로부터 어떻게 사탕을 만드는가?

사탕은 단맛이 센 물질로서 자연계에 많이 퍼져있다.

특히 단맛은 식물의 즙액, 씨, 잎, 뿌리와 과일, 꽃 등에 많이 들어있다.

사탕은 사탕수수즙에는 15～20%, 사탕무우즙에는 10～15% 들어있다.

사탕은 다각형의 결정성물질이며 물, 에틸알콜에는 잘 풀리나 에

테르에는 풀리지 않는다. 녹음점은 184～185℃이며 용해도는 12.5℃에서 198g/100g물, 45℃에서는 245g/100g물이다. 200℃로 가열하면 구조가 명확하지 않은 비결정성물질인 밤색의 기름사탕으로 된다.

사탕은 펠링시약을 환원시키지 못한다. 묽은 산이나 효소의 작용으로 분해되여 D－포도당과 D－과당으로 된다.

사탕이 물분해되여 얻어진 포도당과 과당이 꼭같은 량으로 섞인 것을 전화당이라고 한다.

사탕은 알카리와 작용할 때 사탕염을 만들며 칼시윰, 스트론티윰, 바리윰화합물과도 작용하여 사탕염을 만든다.

사탕은 사탕무우와 사탕수수를 원료로 하여 공업적으로 생산한다.

사탕무우로부터 사탕을 생산하기 위해서는 사탕무우를 잘게 썰어 70～80℃의 물속에 넣고 사탕성분을 우려낸다.

사탕우림액에는 사탕외에 단백질, 유기산, 펙틴 등 여러가지 불순물들이 들어있다.

이 불순물들을 제거하기 위하여 사탕우림액에 석회를 작용시켜 그것을 앙금형태로 가라앉힌다. 그리고 사탕우림액안에서 반응하고 남아있는 석회는 탄산가스를 작용시켜 제거한다.

다음 압착려과기에서 려과하여 앙금을 갈라내고 사탕우림액에 아류산가스를 작용시켜 나머지 불순물들을 없애버린다. 이렇게 한 사탕우림액을 물기함량이 7～8%될 때까지 진공가마에서 졸인다. 졸인액을 결정화시키고 원심분리기에서 흰사탕결정을 얻는다.

한편 원심분리기에서 나온 단물은 다시 졸여서 결정화시켜 원심분리하면 누런 사탕이 얻어진다.

사탕수수로 사탕을 만들 때에는 사탕수수를 잘게 썬 다음 즙액을 짜서 우와 같은 방법으로 사탕을 얻는다. 사탕은 이밖에 사탕나무나 사탕풀로도 얻는다.

사탕은 식료공업, 제약공업 등 인민경제 여러 부문들과 가정에서 널리 쓰인다.

두부를 앗는 원리는 무엇인가?

오랜 옛날부터 우리 나라에서는 콩을 가지고 두부를 만들어 먹었다.

물에 불군 콩을 갈아 콩단백질용액을 만들고 그것을 끓이면서 서슬(주성분 염화마그네시움 $MgCl_2$)을 치면 두부가 만들어진다.

이것은 고분자화합물용액의 성질의 하나인 염석현상을 리용한것이다.

염석이란 어떤 물질의 용액에 무기염을 첨가할 때 용해된 물질이 석출되는 현상을 말한다.

실례로 소금용액에 염화마그네시움을 넣으면 소금이 석출되며 비누물에 많은 량의 소금을 첨가하면 비누가 뜬다. 콩단백질용액은 고분자화합물용액의 하나이며 따라서 전해질의 작용을 받으면 염석된다.

다시말하면 뜨거운 콩단백질용액에 전해질인 서슬이 작용하면 단백질분자들이 서로 엉켜붙는 현상(염석현상)이 일어난다.

콩단백질분자들이 서로 엉켜붙은것을 천에 밭아 물기를 짜면 두부가 된다. 소젖에도 전해질을 넣으면 염석현상이 일어나 흰덩어리가 생긴다.

오랜 소젖에서는 저절로 흰덩어리가 생기는데 그것은 젖산발효에 의하여 생긴 젖산이 전해질로 작용하였기때문이다.

요드팅크(옥도정기)는 어떤 방법으로 만드는가?

요드팅크는 일상생활에서 가장 많이 쓰이는 효과가 큰 외상소독약이다. 요드팅크는 4%요드용액이며 그중 요드의 안정제로 1.5%의 요드화칼리움 또는 요드화나트리움을 풀어 만든다.

250mL용량의 비커에 70%에틸알콜 100mL를 넣고 요드 4g과 요드화칼리움 1.5g을 넣으면 된다. 요드화칼리움(KI)을 넣는 원인은 요드의 용해도를 높이며 KI_3형태로 안정하게 있을수 있게 하자는데 있다.

이 약품은 쉽게 승화되는 요드와 알콜로 만들었기때문에 마개를 꼭 막아 찬 곳에 두어야 한다. 요드팅크는 살균능력이 강하므로 피부가 직접 상하지 않은 타박상(맞아서 부은데), 멍이 든 부위 등에 바르며 그외 상처, 종처, 치근염에도 쓰인다.

가죽제품은 어떻게 만드는가?

우리 생활에서 많이 리용되고있는 가죽제품들은 소, 말, 돼지, 양 등 각종 동물들의 가죽을 여러 가공공정과 제품제작공정을 통하여 완성한 일용품 및 기계부분품들이다. 가죽이라고 하여 생가죽을 그대로 제품생산에 쓰는것은 아니다. 일반적으로 동물들의 생가죽에는 여러가지 단백질과 지방질 등이 들어있기때문에 썩음막이처리를 하지 않으면 쉽게 변질된다. 가죽을 잘 이기고 가공해야 제품이 부드럽고 유연해지며 오랜 시일이 지나도 변하지 않고 그대로 유지된다.

그러므로 가죽가공에서는 크게 준비공정, 이김공정, 완성공정을 거쳐 여러가지 형태의 제품을 만들수 있는 완성된 가죽을 얻으며 이것으로 사람들의 기호와 용도에 맞는 여러가지 가죽제품을 만든다.

먼저 준비공정에서는 생가죽을 깨끗한 찬물에 1～2일 불구고 안살을 기계로 깎은 다음 포화석회수에 류화나트리움을 넣은 용액에 담그어 털과 겉가죽층을 제거하고 속가죽층을 얻는다. 이것을 산이나 암모니움염용액에서 석회수와 물을 빼고 말리면 북가죽을 얻게 되는데 이것을 이김공정에 보낸다. 이김공정에서는 가죽을 보다 부드럽고 연하게 하기 위하여 여러가지 이김물질을 넣고 이긴다. 가죽이김기술은 구석기시대때부터 오랜 세월을 거치는 과정에 발전되였고 18세기말～19세기에 와서는 가죽이김제가 나오면서 가죽공업이 한층더 발전하였다.

우리 나라에서도 옛날부터 가죽이김기술이 발전되였는데 생가죽에 연기를 쏘여 이기는 방법, 식물에서 뽑아낸 탄닌으로 이기는 방법 등을 써서 갖신, 모자, 토시, 옷 및 북, 장고 등을 만들어썼다.

지금은 식물이김제, 광물이김제, 기름이김제 등을 보다 과학적으로, 합리적으로 리용하여 가죽이 더 부드럽고 유연하며 좋

은 성질을 가지게 하고있다. 완성공정에서는 물들이기조작, 기름먹이기를 거쳐 가죽을 말린 다음 기계로 다시 부드럽게 비비고 달인다. 이런 공정들을 거쳐 나온 가죽을 완성가죽이라고 하며 그것으로는 신발, 모자, 가방, 외투 및 북, 운동구, 피대 등을 비롯한 여러가지 제품을 만들수 있으며 보기도 좋고 오래 쓰기때문에 사람들의 호평을 받고있다.

빠다는 어떻게 만드는가?

빠다는 사람들이 리용해온 가장 오랜 음식물의 하나이다.

빠다는 소젖으로부터 만든다. 80%가 지방인 빠다만들기에서 기본은 소젖안에 들어있는 기름방울의 독특한 성질을 리용하는 것이다.

우선 소젖에서 크림을 분리한다. 크림이란 소젖에서 갈라낸 누른색을 띤 흰색의 젖기름으로서 젖기름함량은 보통 35%정도이다.

다음 10～21℃의 온도에서 크림을 하루밤 재운다. 그러면 세균이 번식하면서 젖산이 생겨나고 독특한 맛과 향기를 가진 액체로 된다.

이 혼합물을 9～15℃의 온도에서 기름방울이 다 풀릴 때까지 교반한다. 교반공정은 빠다생산에서 아주 중요한 공정이다. 소젖기름방울은 쉽게 풀리지 않는다. 그것은 기름방울안에 보호막이 씌워져있기때문이다. 그러나 교반기에 넣고 교반하면 공기방울이 생겨나 크림의 겉면우로 솟아오르면서 터지는데 이때의 충격힘에 의해 기름보호막을 파괴하고 기름방울들이 한덩어리로 뭉쳐지게 한다. 교반과정에 2～4㎜크기의 빠다립자들이 생기는데 빠다립자를 제외한 액체를 뽑아내고 씻은 다음 로라사이에 넣어 압착시킨다. 이렇게 얻어진것이 바로 빠다이다.

빠다는 맛과 향기가 좋고 소화도 잘된다. 기름이 80%이상 들어있으므로 열량도 높다. 보통 여름에 생산한 소젖으로 만든것은 노란색을 띠나 겨울에 생산된것은 흰색을 띤다. 빠다는 어린이들의 발육과 환자들의 영양보충, 건강유지에 좋은 식료품의 하나이다.

변색안경알은 어떤 물질로 만드는가?

사람들은 무더운 여름이나 눈이 내린 겨울에 자극적인 빛으로부터 눈을 보호하기 위하여 검은색안경을 끼군 한다. 보통 검은색안경을 끼면 비교적 어두운 곳에서는 주위환경을 정확히 볼수 없으며 더우기 시력이 나쁜 사람들에게는 불편하다. 그러나 변색안경의 안경알은 빛이 셀 때에는 자동적으로 어두워지고 빛이 약할 때에는 무색의 투명상태로 되돌아온다.

결국 변색안경은 검은색안경과 보통안경을 하나로 합쳐 만들었다고 볼수 있다. 변색안경알은 일반안경알속에 적은 량의 할로겐화은을 감광제로 넣어 만든것이다. 변색안경알속에 들어있는 할로겐화은립자는 매우 작으며 그 미세한 결정체는 안경알안에 고르롭게 분산되여있다.

할로겐화은립자는 일정한 세기이하의 빛에서는 분해되지 않으며 따라서 보통때에는 일반안경알처럼 투명하고 깨끗하다. 그러나 비교적 센 빛이 비칠 때에는 변색안경알속에 들어있는 할로겐화은이 할로겐원자와 은원자로 분해되게 된다. 분해된 금속은이온의 립자에 의하여 안경알에서의 빛의 반사, 분산작용이 변화되며 따라서 안경색이 달라지게 된다.

할로겐화은의 미세한 결정체에서 분해된 은원자와 할로겐원자들은 서로 접근하면서 긴밀하게 련계된다. 즉 외부의 센 빛이 사라지면 다시 결합하여 할로겐화은의 미세한 결정체로 되여 안경알의 투명상태를 다시 회복한다. 할로겐화은의 변색작용은 현실에서 쓸모있게 리용된다.

실례로 자동차앞유리를 변색유리로 바꾸면 운전사가 안전하게 운전할수 있고 건축물의 외벽유리나 창유리를 변색유리로 하면 삼복더위때 방안온도를 낮출수 있고 눈을 보호할수 있다.

맥주는 어떤 방법으로 만드는가?

맥주는 사람들속에서 인기있는 대중음료의 하나이다.

맥주는 보통 술과는 달리 보리와 호프를 원료로 하여 알콜함

량을 적게 하여 만든 탄산발효제품이다.

맥주의 주요원료는 보리이다. 보리를 발효시키면 그속에 있던 농마가 맥아당(또는 다른 당)으로 되면서 발효액으로 되는데 이것을 계속 저장숙성시키면 시원한 음료인 맥주로 된다.

보리의 발효액에는 맥아당이 많이 들어있어 보리로 맥주를 만들면 일부 맥아당만이 에틸알콜로 변하고 나머지는 당으로 맥주속에 그대로 남아있게 된다. 그리하여 맥주에는 에틸알콜의 함량이 매우 낮다. 때문에 에틸알콜이 맥주에서는 주성분으로 되지 못한다. 그러므로 맥주의 영양가의 평가는 그속에 들어있는 당함량에 의하여 결정되기때문에 습관적으로 맥주의 품위를 당도로 표시한다.

맥주를 만들기 위해서는 우선 길금을 바수고 그 가루에 보통 4배정도의 물을 잡아서 60～70℃에서 농마를 삭히며 그것을 려과하여 길금물을 얻는다. 이 길금물에 호프를 첨가하고 2시간정도 끓인 다음 호프찌끼를 분리하고 6～10℃까지 식힌다. 여기에 효모를 넣어 5～8일간 발효시킨다. 발효가 끝난 풋맥주를 저장실에 옮기여 20일이상 저장숙성시킨 후 다시 려과하여 제품으로 낸다.

맥주의 질을 평가하는데서 중요한것은 맑고 거품이 잘 일며 호프의 향기가 풍기는것이다. 맥주는 해빛을 받으면 빛화학반응이 일어나 그 질이 나빠지므로 밤색 또는 풀색병에 넣어 포장한다.

기름사탕은 어떻게 만든 사탕인가?

기름사탕은 젖제품(순수한 젖, 졸인젖, 빠다, 젖가루), 사탕, 물엿 등을 기본원료로 만든 사탕의 한 종류이다. 기름사탕은 굳은 정도와 구조에 따라 경질, 연질결정기름사탕으로 나눈다. 기름사탕은 그안에 젖과 사탕이 많이 들어있으므로 영양가가 높다. 먼저 사탕가루를 물에 풀고 여기에 미리 덥힌 젖 또는 졸인젖을 넣고 졸이다가 마지막에 물엿과 빠다를 넣는다. 물엿을 미리 넣으면 사탕가루가 심하게 분해되며 빠다를 미리 넣으면 오래동안 열을 받아 냄새가 나빠진다. 물기가 6～8%될 때까지 졸인 다음에 50～40℃까지 식혀서 성형하면 맛좋은 기름사탕이 얻어진다.

왜 그런가?

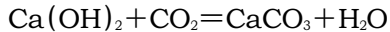
벽에 회칠을 할 때 왜 소금을 넣는가?

회물로 그냥 회칠을 하면 회칠한 벽이 비물에 인차 씻겨져 어지러워지며 또 손이나 옷에 잘 묻어난다. 그러나 회물에 소금을 조금 넣고 회칠하면 그런 결함이 없어진다.

회가루의 기본조성은 소석회 〔$Ca(OH)_2$〕이다. 이 물질은 물에 비교적 잘 용해되며 벽에 든든히 들어붙지도 않는다. 회물에 막소금을 조금 타서 회칠하면 벽에 바른 회물이 인차 마르지 않는다.

그것은 막소금속의 서슬($MgCl_2$)성분이 습기를 잘 빨아들이기때문이다.

회물이 오래 마르면 소석회 〔$Ca(OH)_2$〕는 공기중의 탄산가스(CO_2)와 반응하여 탄산칼시움($CaCO_3$)으로 변화된다.

$$Ca(OH)_2+CO_2=CaCO_3+H_2O$$

탄산칼시움은 색갈이 매우 희고 물에 용해되지 않을뿐아니라 벽에 든든히 들어붙는다. 그러므로 소금을 조금 넣고 회칠하면 벽이 더 희여지고 비물에 잘 씻기우지도 않으며 손이나 옷에 묻어나지도 않는다.

상처입은 과일은 왜 더 단가?

나무에 달린 과일가운데서 새가 쪼아먹었거나 벌레가 먹은 과일은 더 단맛이 난다. 일부 사람들은 새나 벌레가 신통히도 단 과일을 골라서 먹는다고 생각한다. 사실은 그런것이 아니다.

과일에 상처가 생기면 과일나무는 밖으로부터 세균의 침습을 막기 위하여 그 부위에 더 많은 당을 형성하여 보낸다. 즉 상처가 생기면 떫은 맛을 내는 탄닌으로부터 사탕이나 포도당에로의 전이과정이 더 왕성해진다.

탄닌은 다가페놀의 유도체로서 단백질, 젤라틴 등을 물에 용해되지 않는 물질로 변화시키는 작용을 한다. 탄닌은 대체로 식물의 목질부분, 나무껍질, 나무잎 등 식물의 모든 부위에 다 있으나 특히 익지 않은 열매, 씨, 껍질, 뿌리, 상처를 받은 부위, 식물에 생기는 벌레집 등에 많다. 사람이 상처를 입으면 밖으로부터의 세균침습을 막기 위하여 그 부위에 수많은 백혈구들과 림파물질들이 모여드는것과 같이 과일은 상처를 입으면 탄닌을 포도당으로 대대적으로 전환시킨다.

그러므로 이러한 과일은 먼저 익으며 더 달다.

사과를 깎으면 왜 색이 변하는가?

사과를 깎아놓으면 인차 누렇게 변하는것은 사과에 들어있는 탄닌이라는 물질이 미생물의 작용으로 공기속의 산소와 반응하기때문이다.

사과를 깎아서 연한 소금물에 담그어놓으면 소금이 미생물의 작용을 막아 탄닌이라는 물질이 산소와 결합하지 못하게 하므로 30분～1시간동안은 색이 변하지 않는다.

사탕을 오래 물고있으면 왜 이발이 못쓰게 되는가?

사탕을 오래 물고있으면 이발이 못쓰게 된다고 흔히 이야기한다.

왜 그렇겠는가?

사람의 입안에는 여러가지 미생물들이 많다. 그런데 사탕을 비롯한 음식물들이 입안에 계속 있게 되면 그것을 영양원천으로 하여 미생물들이 활발히 활동한다. 그중에서도 특히 젖산균들의 활발한 작용에 의하여 많은 량의 당분이 젖산으로 전환된다. 이렇게 생긴 젖산은 이발의 칼시움성분과 작용하여 젖산칼시움으로 된다. 그리하여 굳은 이발이 푸실푸실 부스러져 떨어진다.

그러므로 이발을 보호하자면 사탕을 오래 물고있는 일이 없어야 한다.

특히 사탕을 물고 자는 일이 없어야 하며 사탕이나 음식물을 먹은 후에는 인차 물로 양치질하는 습관을 가지도록 해야 한다.

강철을 만들 때 왜 파철을 넣어야 하는가?

강철을 생산할 때 금속장입물량의 약 40%를 파철로 보장한다. 파철은 강철생산에서 기본원료로서 파철이 많이 들어갈수록 선철을 적게 쓰면서도 강철을 많이 생산할수 있다. 파철은 강철생산에서 식힘감으로서도 쓰인다.

두가지이상의 물질을 혼합하여 낮은 온도를 얻는 물질을 랭각제라고 하는데 제강부문에서 파철은 쇠물의 온도가 지나치게 올라가는것을 막고 필요한 온도에서 쇠물이 끓도록 하는 식힘감으로도 쓰인다. 대표적실례로 산소전로제강에서는 전로에 산소를 불어넣어 제강행정을 진행하는데 이때 쇠물속에 있던 탄소, 류황, 망간, 린 등의 불순물원소들이 매우 빨리 산화되므로 제강시간이 매우 짧아진다.

짧은 시간동안에 쇠물온도가 빨리 높아지는 결과 제강행정에서는 과잉의 열이 남게 된다. 쇠물의 온도가 더 높아지는것을 방지하고 과잉의 열을 효과적으로 리용하며 철실수률을 높이기 위하여 쇠물량의 20～25%에 달하는 파철, 환원철 또는 쇠돌을 쇠물속에 넣는다.

파철은 제강시간을 단축시켜줄뿐아니라 질도 높여주고 전기절약도 할수 있게 하여준다.

파철은 철의 각종 산화물들과 그것들의 혼합물이다.

그러므로 파철은 녹으면서 그자체에 가지고있던 산소를 녹임물에 더 많이 보충해준다. 그러므로 강철생산에서 파철을 많이 쓰면 다른 원료를 적게 쓰고 불순물들의 산화를 촉진시켜주며 적당한 온도에서 쇠물이 잘 익게 하여 질좋은 강철을 만들수 있게 한다.

증류수는 왜 맛이 없는가?

먹는물은 맑고 깨끗해야 하며 냄새가 없고 상쾌한 맛이 있어야 한다.

자연수에는 사람들에게 해를 주는 병균들이 많이 들어있으며 이러저러한 과정에 여러가지 냄새가 나는 물질들과 불순물들이 들어가게 된다.

그러므로 자연수를 먹는물로 하려면 적어도 자갈, 모래, 숯 등을

거쳐 흐르게 하여 물속에 들어있는 불순물들을 거르어내야 한다.

이렇게 거르기를 한 물에는 일정한 량의 염들과 미량원소가 들어있어 마시면 일종의 맛을 느끼게 된다. 그러나 증류수는 물을 증류하여 정제한 물로서 순수한 물성분밖에는 다른 물질들과 성분들이 전혀 들어있지 않다. 즉 맛을 느끼게 하는 염들과 미량원소들이 없으므로 맛이 없다.

김치의 신맛은 어떻게 없애는가?

김치가 시게 되는것은 그속에 들어있는 젖산균이 지내 번식하여 젖산이 과잉으로 축적되였기때문이다. 젖산이 지내 많이 들어있게 되면 김치의 산도가 달라지고 각종 미생물들의 번식을 억제하는 젖산균의 활동이 억제되여 다른 미생물들이 왕성하게 자라게 된다.

그리하여 김치에서는 잡냄새 즉 군내가 나게 된다.

김치는 젖산산도가 알맞춤해야 먹기 좋다. 가정들에서 여러가지 방법으로 김치가 시여지는것을 미리 막을수 있다.

닭알껍데기를 천에 싸서 김치독에 넣어두거나 닭알을 몇개 넣으면 신맛이 없어진다. 또한 누름돌로 석회석 또는 대리석(주성분 $CaCO_3$)을 써도 신맛이 없어진다. 그것은 닭알껍데기에 95%나 들어있는 탄산칼시움이 김치에 있는 젖산과 작용하여 염을 만들어 젖산의 산도를 낮추기때문이다. 이때 신맛이 없어질뿐아니라 탄산가스가 만들어져 김치의 쩡한 맛을 돋구어주므로 이모저모로 좋다.

나무재가 비를 맞으면 왜 비료로서의 효과가 떨어지는가?

오랜 옛날부터 우리 농민들은 낟알짚이나 나무를 태운 재를 논밭에 내다가 비료로 많이 써왔다. 그러면 낟알짚이나 나무를 태운 재에는 어떤 비료성분이 들어있는것인가?

낟알짚이나 나무를 태운 재에는 농작물성장에 절실히 필요한 칼리움이 들어있다. 농작물을 비롯한 식물체들은 칼리움이 있어야 포도당이나 과당과 같은 단당류들을 사탕이나 농마와 같은 다당류로 빨리 전환시킨다.

사탕이나 농마는 식물체에 있어서 에네르기원천으로 쓰인다.

칼리움은 또한 식물체가 추위에 잘 견디고 엽록소를 잘 형성시켜 빛합성과정을 촉진하게 한다. 이외에도 칼리움은 효소들의 활성을 높여주는 중요한 역할을 하므로 농작물의 수확을 높이기 위해 칼리움이 들어있는 물질을 비료로 주게 되는것이다. 바늘잎나무재에는 칼리움성분(K_2O)이 6%, 넓은잎나무재에는 10%, 담배대재에는 12～35% 들어있다.

즉 낟알짚이나 나무를 태운 재는 카리비료로 리용될수 있는것이다.

그런데 재에 들어있는 칼리움성분은 물에 아주 잘 풀리는 물질이다. 때문에 낟알짚이나 나무를 태운 재가 비를 맞거나 물에 젖으면 칼리움성분이 크게 줄어들어 비료로서의 효능이 떨어진다.

탄산칼리움이 5.5%인 재가 비를 맞으면 칼리움성분이 1.1%나 줄어든다고 한다. 따라서 낟알짚이나 나무를 태운 재는 눈비에 맞지 않게 잘 보관하여야 한다.

강냉이를 그대로 삶아먹으면 소화가 잘 안되는것은 무엇때문인가?

강냉이의 농마나 단백질이 다른 낟알의것보다 소화되는 성질이 나빠서 그런것이 아니라 강냉이알의 내부구조가 특수하기때문이다.

강냉이의 농마나 단백질이 소화가 잘 안되는것은 농마알갱이가 굳은 조직으로 되였기때문에 잘 부풀지 않으며 농마 및 단백분해효소들이 강냉이의 구조층을 뚫고들어가기 힘들게 된다.

일반적으로 낟알단백질에는 글루텔린이라는 단백질과 프롤라민이라는 단백질이 기본성분을 이루고있다.

강냉이, 귀밀에는 글루텔린이 적고 프롤라민이 많으며 벼에는 프롤라민이 적고 글루텔린이 많다.

강냉이속에 들어있는 프롤라민단백질을 녹여내면 다른 단백질이나 농마를 못쓰게 하지 않고서도 강냉이조직을 만문하게 할수 있다.

프롤라민단백질은 순수한 물, 중성염류용액에 풀리지 않고 묽은 산이나 묽은 알카리용액에 풀리는 성질이 있다.

보통 가정들에서 강냉이를 삶을 때 중조나 소금을 넣어주는 원인이 바로 여기에 있다. 통강냉이의 소화흡수률이 30～50%이지만 타갠 강냉이에서는 80%, 변성된 강냉이에서는 95%이상에 달한다.

식초가 건강에 좋은것은 무엇때문인가?

여러가지 회나 생채료리를 할 때 식초가 없으면 고유한 맛을 돋굴수 없다. 식초는 알콜이 산화되여 만들어진것이다.

$$RCH_2OH \rightarrow RCHO \rightarrow RCOOH$$

따라서 식초의 원료는 술이며 그에 따라 식초제품의 성질도 달라진다.

식초가 건강에 좋은것은 무엇보다도 초산수용액(4～5%이상)이 살균작용을 하는데 있다. 초산수용액은 보통 티브스균과 파라티브스균, 대장균을 30분～1시간안에 죽인다. 이밖에 여러가지 부패균들의 발육을 억제하는 작용도 한다. 그리하여 식중독을 비롯한 여러가지 병을 미연에 방지할수 있게 한다.

식초가 건강에 좋은것은 다음으로 식초의 기본성분인 초산외에도 건강에 좋은 여러가지 물질들이 들어있기때문이다.

식초는 크게 두가지 방법으로 만드는데 하나는 낟알이나 과일 등을 발효시켜 만든 발효식초이고 다른 하나는 초산을 인공적으로 조합하여 만든 합성식초이다. 발효식초에는 적은 량의 젖산, 호박산, 알데히드, 아미노산, 알콜 등이 들어있는데 이것들은 사람몸안에서 소화액과 소화효소의 분비를 촉진시켜 식욕을 돋구며 소화흡수기능을 높여주는 작용을 한다. 합성식초는 보통 빙초산을 물에 희석하고 여기에 맛내기, 호박산 등을 첨가하여 발효식초의 조성과 비슷하게 만든다.

식초는 또한 몸안의 지방을 제거할뿐아니라 당질대사, 단백질대사를 순조롭게 하고 피순환을 촉진시켜 몸안의 산알카리평형을 유지함으로써 사람들이 건강한 몸을 항시적으로 유지하게 하는데 일정한 작용을 한다. 식초는 사람몸에 대한 알콜 및 독성물질의 해독작용을 약화시키거나 제거한다. 초산은 알콜과 화학반응을 일으

켜 초산에틸에스테르로 전환되는데 이 초산에틸에스테르는 중추신경계통에 대한 알콜의 작용을 상당히 약화시킨다. 또한 식초는 일부 음식물들속에 들어있는 독성물질들을 제거한다. 식초는 산성용액이므로 지나치게 먹으면 위에 강한 자극을 준다.

때문에 위의 산도가 높은 사람은 적당하게 먹어야 한다.

석탄이 탈 때 역한 냄새가 세게 난다. 왜 그런가?

력청탄과 같은 석탄이 탈 때에는 때로 나무나 숯이 탈 때와는 달리 역한 냄새가 몹시 나군 한다. 그것은 이산화류황 SO_2기체때문이다.

석탄에는 탄소, 물기밖에도 류황, 암모니아, 린, 타르, 벤졸, 우라니움, 게르마니움, 갈리움 등 여러가지 화합물들이 미량으로 들어있는데 이것들은 석탄안에 들어있는 불순물로 된다. 석탄의 불순물중에서 적지 않은 몫을 차지하고있는것은 류황화합물이다.

석탄속에서 류황은 황철광과 같은 류화물형태로 들어있는데 이것은 아류산가스(SO_2) 또는 땅속에 있는 류황의 화합물이 물에 녹아 석탄층에 스며들어 생긴것이다.

류황은 석탄의 질을 떨구는 유해성분이다.

석탄속에는 류황이 보통 0.1～1.5% 들어있다.

석탄이 불타면 석탄이 내는 열에 의하여 류화물이 분해되고 이때 생겨난 류황이 산소와 반응하여 아류산가스(SO_2)를 만들어내게 된다.

석탄이 탈 때 나는 역한 냄새를 맡고 일부 사람들은 탄내(CO)가 난다고 하는데 사실 일산화탄소는 색도 냄새도 없는 기체이다.

석유를 그냥 태울 때에는 그을음이 세게 나는데 석유곤로에서 태울 때에는 왜 그을음이 나지 않는가?

석유에는 수소나 산소, 탄소가 서로 섞여있는 비률로 볼 때 휘발유보다 탄소함량이 더 많다. 그러므로 석유를 그냥 태우면 채 타지 않은 탄소알갱이들이 날아나기때문에 그을음이 난다.

그런데 곤로에서 태우면 가열된 원통짬을 지나면서 그을음이 다시한번 타서 파란 불길을 내게 되므로 연기가 나지 않는다.

강과 호수에 소석회를 뿌려주면 좋다고 한다. 왜 그런가?

소석회는 칼시움의 수산화물로서 알카리성이다.

강과 호수에 소석회를 치면 우선 강하천의 물고기가 잘 자란다.

그것은 소석회가 강하천생물들에게 있어서 좋은 칼시움원천으로 되기때문이다. 칼시움은 물고기뼈를 비롯한 뼈의 무기물질을 구성하는 필수적인 물질이며 또한 물고기를 비롯한 강하천생물들의 몸안에서 효소와 효소계의 활성을 조절하는 중요한 인자로 작용한다.

칼시움이 부족하면 물고기를 비롯한 강하천생물들의 발육과 활동, 서식에 부정적영향을 준다.

강과 호수에 소석회를 치면 또한 강하천에 풀려있는 산성물질들이 중화되여 강하천생태계에 유리한 환경이 조성된다.

강하천에는 질산염, 암모니아염을 비롯한 각종 염류들과 산성물질, 부패물질들이 땅으로부터 끊임없이 흘러모여든다. 또한 강하천생물들의 자체활동에 의해서도 부패물질들이 많이 생기게 된다.

이러한 물질들이 제때에 빠져나가지 못하고 차츰차츰 쌓이게 되면 강하천은 산성을 띠게 되며 나아가서 강하천생태계가 심히 파괴된다.

강과 호수에 소석회를 치면 산성물질들이 중화되고 마름과 같은 물풀이 빨리 자라며 새우, 우렝이, 물벌레와 같은 자연먹이들도 빨리 늘어나 물고기를 비롯한 각종 동식물이 살아가는데 유리한 환경이 조성된다.

그러나 소석회를 지나치게 뿌려 강물의 염기성을 세게 하는것은 산성물질 못지 않게 부정적후과를 가져온다. 그것은 동식물들이 살아가는데 유리한 강하천환경이 산성도 아니고 지나친 염기성도 아닌 중성에 가까운 염기성이기때문이다. 그러므로 소석회는 이따금 치는것이 좋다.

소석회로 물의 pH를 높여 민물고기자원을 늘이는데 가장 효

과적인 대상은 큰물의 영향을 받지 않으며 물에 이산화탄소(CO_2)가 많이 녹아있는 서늘한 고원지대의 호수라고 한다.

초불과 알콜등을 함께 켰을 때 알콜등은 왜 초불보다 밝지 못한가?

초는 파라핀, 스테아린산과 같은 연소제로 만든다.

파라핀이나 스테아린산, 알콜은 다같이 불에 잘 타는 연소물질들이다. 그러나 알콜등은 파라핀이나 스테아린산이 들어있는 초불보다 밝지 못하다. 왜 그런가?

일반적으로 물질이 완전히 연소되지 않은 연기속에는 검고 작은 탄소알갱이들이 들어있게 된다. 이것을 그을음이라고 한다.

그을음이 없이 깨끗이 연소되는 불길은 푸르스름하지만 그을음이 생기는 불길은 불그스레하다. 그을음이 생기는것은 물질이 연소될 때 그속에 들어있는 탄소성분들이 이러저러한 조건으로 깨끗이 연소되지 못하고 열을 받아 따로 떨어져나와 유리된 다른 탄소원자들과 결합되기때문이다. 그래서 그을음은 흑연처럼 거멓고 잘 묻어나는것이다.

불길속에서 탄소원자들이 그을음을 형성할 때 탄소원자들은 주위의 높은 온도에 의하여 가열되며 가열된 탄소원자는 붉은빛을 내게 된다.

파라핀, 스테아린산은 분자량이 큰 물질이다. 파라핀은 윤활유류분의 원료에서 분리하여 만든 흰색이 나는 반투명한 밀랍모양의 고체로서 탄소수가 약 20개이상인 혼합물이다. 그리고 스테아린산은 탄소수가 18인 포화지방산이다. 그러나 알콜등에 쓰는 알콜은 탄소수가 보통 1～2개, 많아서 10개이하이다. 알콜등과 초불 밝기의 차이는 바로 여기에 있다. 알콜은 탄소수가 작으며 탈 때 여분의 탄소를 남김이 없이 전부 산화되여 그을음을 남기지 않지만 파라핀, 스테아린산 등은 알콜에 비하여 탄소수도 많고 분자량도 크며 따라서 그을음이 생기고 불길도 더 밝다. 그러므로 불길을 열로서가 아니라 빛으로 쓰려고 할 때에는 그을음이 생기기 쉬운 물질이 더 좋다.

두엄에 과석을 더 섞으면 왜 좋은가?

과석이나 두엄이나 다같이 농작물에 좋은 비료들이다.

과석은 농작물에 필요한 린이 이수소린산칼시움형태로 들어있는 린비료이며 두엄은 풀이나 짚, 집짐승들의 배설물같은것들을 썩여서 만든 좋은 유기질비료이다. 과석이나 두엄은 농작물의 소출과 수확물의 질을 높이는데서 중요한 역할을 한다.

흔히 농촌가정들에서는 논밭에 두엄을 낼 때에는 과석과 섞어내군 한다. 과석에 들어있는 린은 농작물의 빛합성과 뿌리발육을 촉진시키고 질소를 비롯한 영양원소들을 잘 빨아들이게 하여 낟알이 빨리 그리고 잘 여물게 한다. 또한 줄기와 잎이 튼튼하게 자라게 함으로써 농작물이 비바람에 견디는 힘을 세게 하고 병충해도 막을수 있게 한다.

토양안에는 농작물이 리용할수 있는 린성분이 매우 적으며 유기질비료에도 린이 비교적 적게 들어있다. 그런데로부터 과석과 같은 광물질린비료를 많이 보충해주어야 한다. 그런데 과석만을 따로 토양에 내면 물풀림성린산이 토양안의 칼시움, 철, 알루미니움 등과 작용하여 물에 풀리지 않는 일수소린산칼시움, 린산칼시움, 린산철, 린산알루미니움 등으로 되면서 토양에 흡착된다. 또한 찰흙의 수산기(OH)에 의해서도 흡착된다. 이러한 현상을 토양안에서의 린의 고정이라고 한다.

토양안에서의 린의 고정현상으로 작물은 과석의 린을 10～20%밖에 흡수하지 못한다. 과석이 흙과 섞일수록 린산이온은 식물에 흡수되기 더 힘들게 된다. 그러므로 린비료로서 과석의 효과를 높이는데서 흙과 닿는 면적을 적게 하는것이 중요하다.

과석을 흙보산비료, 부식토, 니탄가루, 두엄과 섞어주면 흙과 닿는 면적이 적어질뿐아니라 흙보산비료나 두엄에 들어있는 후민산이 철, 알루미니움과 작용하여 린이 고정되는것을 막는다. 또한 토양미생물의 활성이 강해지면서 유기물질이 분해될 때 생기는 여러가지 산에 의하여 물에 풀리지 않는 린이 물에 풀리는 린으로 변하므로 과석의 효과가 훨씬 높아진다. 보통 과석은 두엄량의 2～3%정도로 섞어서 쓴다.

옷장에 왜 좀약(나프탈린)을 넣어두는가?

옷장과 책장안을 비롯하여 어두운 곳에서는 좀벌레들이 쉽게 생길수 있다.

특히 해빛소독을 잘하지 않거나 습기가 많은 경우에는 그안에 곰팡이가 끼고 좀벌레가 생겨 옷과 책을 못쓰게 만들수 있다.

이것을 방지하기 위하여 가정에서는 옷장에 좀약을 넣어둔다. 좀약은 나프탈린이라는 물질로 만든다.

나프탈린은 두개의 벤졸고리가 축합된 방향족탄화수소로서 특이한 냄새를 가진 흰색 또는 색이 없는 결정성물질이다. 나프탈린은 주로 석탄타르에서 얻는데 석탄타르속에는 나프탈린이 10%정도 들어있다.

나프탈린은 물감, 살충제, 살균제, 폭약, 산화방지제, 계면활성제, 합성수지 등을 만드는 원료로서 화학공업에서 중요하게 쓰인다.

나프탈린은 녹음점이 80.3℃이지만 방안온도에서 고체로부터 직접 기체로 승화되면서 사방으로 퍼지는 특이한 성질이 있다.

벌레들은 이 냄새를 대단히 싫어한다.

때문에 옷장에 좀약을 넣어두면 벌레가 끼지 않는다.

껍질벗긴 감자나 썰어놓은 감자는 왜 색이 변하는가?

껍질벗긴 감자나 썰어놓은 감자는 조금만 있어도 색갈이 변한다.

처음에는 연한 분홍색을 띠다가 점점 갈색으로 변하며 좀 오래 지나서부터는 거멓게 된다. 이것은 칼자리가 난 세포조직부분에서 티록신 또는 폴리페놀물질이 산화되여 키논물질이 만들어지고 그로부터 어두운 색갈을 나타내는 색소가 생기기때문이다.

껍질벗긴 감자의 색갈이 변하지 않게 하려면 껍질벗긴 즉시 연한 소금물에 담그어놓아 공기에 의한 산화를 막으면 된다. 이런 물에 넣으면 감자에서 비타민 C와 같은 환원성물질이 많이 우러나오므로 색갈이 잘 변하지 않는다.

그러므로 감자는 료리하기직전에 껍질을 벗겨야 하며 껍질벗긴 감자를 담그었던 물을 국을 끓이거나 지지개국물로 쓰는것이 좋다.

벌에게 쏘였을 때 왜 비누물을 바르는가?

벌의 침에 섞여있는 벌독에는 세로토닌, 히스타민을 비롯한 아미노산계렬의 단백질, 지방과 여러가지 원소(마그네시움, 철, 망간, 나트리움, 칼시움), 핵산, 개미산, 염산, 오르토린산, 스테로이드류, 효소(히알루로니다제, 포스포리파제) 등 피에 잘 녹는 용혈성독물질이 많이 들어있다. 벌독은 pH가 5～5.5로서 산성을 띤다.

개미산과 염산, 오르토린산 등과 같은 산성물질이 사람의 몸에 들어가면 그 부위가 몹시 쓰리고 가려운 증상을 일으키며 심한 경우에는 피부병까지 생기게 된다. 그리고 벌독속의 세로토닌, 히스타민, 스테로이드류, 효소 등은 신경계통에 반응을 일으키는 자극제로서 사람몸안에서 신경계통을 억제하며 특히 운동중추와 부교감신경계통을 혼란시키는 신경독물질로 작용한다. 사람이 벌에 쏘이면 그 부위에 아픔, 붓기, 홍반 등의 염증반응이 일어난다.

벌독은 물과 산에 잘 풀리며 공기중에서 빨리 굳어진다.

벌의 침에 묻어있는 산성물질은 알카리에 잘 중화되므로 암모니아수나 알카리성분이 많이 들어있는 비누물을 풀어서 바르면 그 독작용을 낮출수 있다.

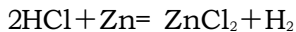
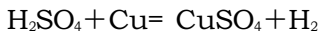
금속과 반응할 때 수소기체를 내보내지 않는 산이 있는가?

질산이다. 질산은 금속과 반응하여 수소기체를 내보내는것이 아니라 산화질소(NO_x)를 내보낸다.

일반적으로 수소와 결합된 산들은 금속과 반응하여 수소기체를 내보낸다.

우리가 화학실험실에서 많이 쓰는 염산이나 묽은 류산 등에 금속을 작용시키면 반응물로서 수소기체가 생겨난다.

$$H_2SO_4+Cu= CuSO_4+H_2$$

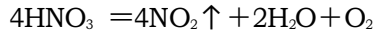
$$2HCl+Zn= ZnCl_2+H_2$$

일부 사람들은 질산도 대표적인 산의 한 종류로서 금속과 반응하면 수소기체가 나올것이라고 생각하는 경우가 있는데 이것은 매우 잘못된 생각이다.

이름그대로 질산도 산이다. 그것도 매우 센 산이며 센 산화제이다. 때문에 질산은 금속과 반응하면 질산염과 함께 기체를 내보낸다.

그러나 이때 생겨나는 기체는 색도 냄새도 없는 수소기체인것이 아니라 그와 전혀 다른 산화질소기체이다. 그 어떤 금속을 작용시켜도 수소기체는 절대로 생겨나지 않는다.

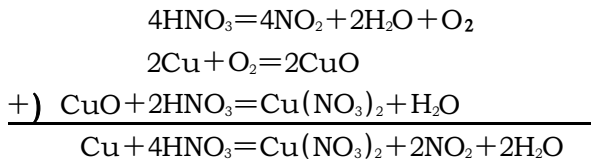
그러면 왜 질산은 다른 산들에서와는 달리 수소기체를 내보내지 않는것인가? 그것은 질산의 특수한 성질과 관련된다.

질산은 불안정한 산이다. 빛이나 열을 받으면 쉽게 분해되여 산소와 함께 이산화질소를 내보낸다.

$$4HNO_3 = 4NO_2\uparrow + 2H_2O + O_2$$

결국 질산은 산소를 내보내면서 산화수가 작은 화합물로 분해된다.

염산에 동을 넣으면 반응이 일어나지 않지만 질산에 동을 넣으면 반응이 일어난다. 그것은 동이 일부 질산분자들이 분해되면서 내보내는 산소에 의하여 산화동으로 되고 그것이 다시 질산분자와 반응하여 질산동의 염을 형성하기때문이다.

이것을 반응식으로 보면 다음과 같다.

$$\begin{array}{rl} & 4HNO_3 = 4NO_2 + 2H_2O + O_2 \\ & 2Cu + O_2 = 2CuO \\ +) & CuO + 2HNO_3 = Cu(NO_3)_2 + H_2O \\ \hline & Cu + 4HNO_3 = Cu(NO_3)_2 + 2NO_2 + 2H_2O \end{array}$$

다른 금속과 반응할 때에도 마찬가지이다. 질산의 반응생성물은 반드시 염과 이산화질소기체인것이 아니라 금속의 활성과 질산의 농도에 따라 일산화질소(NO), 이산화질소(NO_2), 암모니아(NH_3), 질산암모니움(NH_4NO_3) 등이 생겨날수 있다.

보석은 왜 아름다운 색갈을 띠는가?

보석은 색갈이 아름답고 투명하며 쉽게 변하지 않으며 열과 화학물질에도 잘 견디는 희귀한 광물이다.

보석은 대체로 색갈과 투명도에 따라 질과 가치가 평가되는데 색갈이 진하고 선명할수록 질이 좋고 값도 비싸다.

우리 나라에는 홍옥, 청옥, 록옥, 황옥, 강옥, 수정을 비롯하여 질좋은 보석광물들이 여러곳에 널리 분포되여있다.

같은 물질로 이루어진 보석광물이라 하여도 보석광물에 따라 그 색과 투명도는 서로 다르다. 실례로 강옥과 홍옥은 다같이 이산화규소(SiO_2)를 기본성분으로 하고있지만 그 색갈과 투명도에서는 크게 차이나며 따라서 서로 다른 이름으로 불리운다.

화학분석과 스펙트르분석에 의하면 보석의 색갈은 그속에 들어있는 금속의 종류와 량에 관계된다는것이 밝혀졌다.

보석에는 하나 또는 여러 종류의 금속화합물들이 들어있는데 그 량은 매 보석광물마다 서로 다르다.

우리는 색감으로 쓰이는 아연화, 티탄백, 연백 등은 흰색을 내고 광명단 등은 붉은색을 내며 산화코발트는 푸른색을 낸다는것을 알고있다.

이것은 색감으로 쓰이는 금속화합물들이 저절로 흰빛이나 붉은색, 푸른색을 내는것이 아니라 보임빛가운데서 다른 색빛은 모두 흡수하고 해당 색빛만 반사하기때문에 색을 내는것처럼 보이는것이다.

마찬가지로 보석안에 들어있는 금속화합물들은 광물에 들어오는 보임빛가운데서 일부 색빛은 흡수하고 다른 색빛은 반사한다.

때문에 보석의 색갈은 그속에 포함되여있는 금속원소의 가지수와 량에 따라 서로 다르게 보이는것이다. 일부 보석들의 색갈은 보석결정을 이루는 원자들의 배렬구조와도 관련된다.

오늘 과학과 기술이 끊임없이 발전하면서 사람들은 라디움방사선과 자외선으로 보석의 염색작업을 진행하고있다.

례를 들어 람보석에 라디움방사선을 쪼이면 금색으로 변하고 분홍색수정에 자외선을 통과시키면 누런 감색으로 변화시킬수 있다.

대리석은 왜 각이한 색갈을 띠는가?

대리석은 질좋은 천연건재의 하나이다. 대리석은 무엇보다도 색갈이 아름답다. 대리석은 흰색, 재색, 불그스름한 색, 푸르스름한 색, 거무스름한 색, 밤색, 여러가지 얼룩색 등 아름다운 색갈이 있으며 보기좋은 여러가지 무늬를 나타낸다. 대리석은 상대적으로 무른 돌이여서 여러가지 크기와 모양으로 가공하기 쉽다.

대리석의 기본화학성분은 탄산칼시움($CaCO_3$)이다.

순수한 탄산칼시움은 흰색의 고체물질이다.

천연대리석이라 하여 늘 순수한 탄산칼시움으로 이루어진것이 아니며 그안에는 많은 불순물들이 들어있다. 그러므로 불순물에 따라 대리석의 색갈도 서로 다르다. 하여 붉은색, 보라색, 밤색 등 여러가지 대리석이 있게 되는것이다. 일반적으로 붉은색대리석에는 코발트가, 푸른색대리석에는 동이, 검은색과 재색대리석에는 철이 많이 들어있다.

탄산칼시움은 물에 쉽게 풀리지 않으므로 대리석으로 만든 기념비들은 오랜 세월 눈비에 젖어도 크게 손상이 없다. 그러나 탄산칼시움은 염산과 작용하면 인차 거품이 생기면서 탄산가스를 내보내게 되고 조금후에는 용해된다. 사람들은 이런 방법으로 대리석을 골라낸다.

대리석건재품은 주로 공공건물의 내부, 홀, 복도, 계단 등 방안장식용으로 쓰인다. 또한 돌결상, 돌책상을 만들고 예술조각품과 장식품을 만드는데도 쓰인다.

증류수를 먹는물로 리용하는것이 좋은가?

좋지 않다. 일반적으로 물에는 칼시움, 마그네시움 등 사람몸에 필요한 광물질원소들이 적지 않게 들어있다. 사람은 자기 몸에 필요한 광물질들을 음식물과 함께 물을 통해서도 보충받는다.

사람몸에 절실히 필요한 광물질원소의 하나인 칼시움은 사람몸안에서 전체 몸질량의 1.38%를 차지한다. 칼시움은 뼈와 이발 등 사람몸에서 주요구성성분으로 되며 심근의 정상수축을 유지하고 피

응고를 촉진시키는 작용을 한다. 마그네시움도 사람몸에 절실히 필요한 광물질원소의 하나이다. 마그네시움은 사람몸에 필요한 전체량의 70%가 뼈속에 있다.

사람에게는 매일 0.3～0.5g의 마그네시움이 필요하다. 기타 광물질들도 마찬가지이다. 그러나 수증기를 랭각응축시켜 얻은 물에는 이런 성분들이 없다. 그렇게 놓고보면 증류수를 먹는물로 사용하는것은 좋은 현상이라고 볼수 없다.

메틸알콜이 섞인 술을 마시면 왜 위험한가?

메틸알콜은 사람에게 해로운 독성을 가지고있다.

메틸알콜은 신경계통에 대하여 센 독성을 나타내는데 특히 시신경을 자극한다. 5～10mL만 먹어도 눈이 멀게 된다.

메틸알콜이 섞인 술을 마시면 중독현상이 나타나는데 경하게 중독된 사람은 머리가 어지럽고 눈이 아프며 심하게 중독된 사람은 앞을 못보거나 생명까지 위험하게 된다.

메틸알콜과 에틸알콜은 다같이 색이 없고 휘발성이 있는 액체이며 물에 잘 용해되고 연소도 잘되는 등 성질에서 서로 매우 비슷하다.

그러나 에틸알콜은 메틸알콜보다 냄새가 더 세기때문에 두가지를 섞어서 만든 술은 후각과 미각으로도 갈라보기 힘들다.

에틸알콜이 들어있는 술을 마시면 몸안에 있는 효소의 작용으로 에틸알콜이 아세트알데히드로 되고 아세트알데히드가 초산으로 되면서 완전분해과정을 거쳐 몸에서 해독된다. 이와 같은 반응은 주로 간에서 진행된다. 그러나 메틸알콜이 섞인 술을 마시면 그것이 몸안에서 산화되여 독성이 강한 개미산으로 되는데 이것은 쉽게 몸밖으로 나오지 않고 몸안의 장기들을 자극시키고 신경계통을 마비시키는 독작용을 한다.

그러므로 메틸알콜이 섞인 술을 마신 사람은 몇시간안으로 불편한감을 느끼면서 어지럼증, 가슴두근거림증상, 머리아픔 등을 호소하며 심하면 시력이 갑자기 떨어져 눈이 멀고 심장이 빨리 뛰고 맥박이 약해지며 호흡장애 등의 증상이 나타나다가 죽고만다.

어른들이 5～10mL의 메틸알콜을 잘못 마시면 중독현상이 나타날수 있으며 30mL이상 마시면 죽을수 있다.

글리세린을 피부에 바르는것은 무엇때문인가?

사람들이 쓰는 화장품에는 글리세린이 들어있다. 뿐만아니라 피부병예방치료에 쓰는 일부 의약품들에도 글리세린이 들어있다.

그리고 일부 사람들은 겨울에 피부가 트고 마르는것을 막기 위하여 글리세린연고 등을 바르기도 한다.

그러면 글리세린은 어떤 물질이기에 피부보호용으로 쓰이는것인가?

순수한 글리세린은 녹음점이 17.9℃이며 무색의 점성있는 액체로서 단맛이 있고 쉽게 응고되지 않는다. 글리세린의 중요한 특성의 하나는 그것이 습기를 잘 빨아들인다는것이다.

사람의 피부는 몸안에 있는 물이 증발하는것을 막고 독물질이나 병균이 몸안으로 들어가는것을 막아주며 마찰이나 기타 기계적자극으로부터 표피밑의 조직을 보호하는 기능을 수행한다.

글리세린은 습기를 잘 빨아들이기때문에 건조한 날씨에도 대기중의 습기를 빨아들여 피부겉면이 마르지 않고 언제나 일정한 물기를 보장하게 하여 피부가 윤택하게 한다. 그리고 찬바람을 비롯한 계절적영향으로부터 피부를 1차적으로 보호하는 작용을 한다.

결국 글리세린은 피부를 보호하고 피부의 기능을 더욱 보강해주는 작용을 한다.

글리세린은 또한 피부에 대한 연화성, 진통성이 좋고 해독성이 없다. 때문에 글리세린은 의약품과 화장품 등의 원료로 많이 사용된다.

그러나 짙은 글리세린은 흡수성이 강해서 공기속의 물기를 흡수하기도 하고 피부의 물기도 랭정하게 빼앗을수 있기때문에 짙은 글리세린을 바르면 반대로 피부가 마를수 있다. 실험에 의하면 글리세린에 20%정도의 물기가 있으면 피부보호에 좋다는것이 증명되였다.

다 익은 과일은 왜 달고 만문하고 향기로운가?

잘 익은 과일은 달고 만문하며 향기로운것을 느끼군 한다. 과일에는 각종 유기산(포도주산, 사과산, 레몬산, 초산 등)이 적지 않게 들어있으므로 익지 않은 과일은 시다. 그러나 과일속에 들어있는 유기산들은 과일이 익는 과정에 그 일부가 염기성물질로 중화되거나 알콜과 반응하여 에스테르화된다. 이때 그 유기산들은 당으로 전환되여 과일속의 당함량은 점차 증가하게 되며 따라서 신맛이 점차 없어지고 과일은 달고 향기로와지는것이다.

일반적으로 에스테르는 향기를 풍기는 휘발성물질로서 과일이 향기로운 냄새를 풍기는것은 바로 유기산과 알콜이 반응하여 형성된 여러가지 종류의 에스테르가 내는 향기때문이다.

익지 않은 과일이 굳은것은 과일교질이 많기때문이다.

이 교질은 대부분이 물에 용해되지 않으며 익지 않은 과일의 조직을 굳게 한다. 그러나 과일이 익는 과정에 이러한 교질은 점차 변화되고 물에 용해되여 과일이 만문해지게 되는것이다.

과일의 떫은 맛은 그속에 탄닌이 들어있기때문이다. 과일이 익으면 탄닌도 산화되여 떫은 맛이 없어진다. 대표적인 실례로 감을 들수 있다.

상표가 서로 다른 잉크는 왜 섞어쓰지 말아야 하는가?

사람들이 새로운 잉크를 리용하려 할 때는 만년필안을 깨끗이 씻고 새 잉크를 넣는다. 그것은 서로 다른 잉크를 섞으면 침전물(깡치나 앙금)이 생기고 잉크의 색이 변한다는것을 알고있기때문이다.

사실 보통잉크는 모두 탄닌산철이나 몰식자산철 그리고 일부 푸른색의 유기물감을 배합하여 만든 묽은 교질용액이다.

같은 종류의 잉크안에서 교질립자들은 전하가 같다.

상표가 같은 잉크를 섞으면 그것을 만든 원료가 같은 조건에서 그안에 있는 교질립자들의 전하도 같기때문에 침전물이 생기지 않는다.

그러나 서로 다른 잉크를 섞으면 교질립자들의 전하도 다르기때

문에 정전기적끌힘에 의하여 교질립자들은 서로 끌어당기면서 더 큰 립자를 형성하게 된다.

즉 서로 이웃한 교질립자들은 계속 덧붙으면서 더욱 커져 마지막에는 용액밑에 가라앉아 병안에는 찌끼가 생겨나게 된다.

이 침전물이 만년필안에 들어가면 만년필촉의 미세한 잉크흐름홈을 메워 잉크가 잘 흘러나오지 못하게 한다.

잉크안에 침전물이 생기면 색소가 변화게 된다. 그러므로 원래 쓰던 잉크가 아닌 다른 잉크를 쓰려면 만년필을 깨끗이 씻어야 한다.

먹으로 쓴 글자는 왜 쉽게 변하지 않는가?

먹은 글을 쓰거나 그림을 그리는데 쓰기 위하여 그을음을 기본재료로 하여 만든 검은색의 색감이다.

나무나 식물성기름, 동물성기름을 태울 때 생긴 그을음에 옻나무진 혹은 백반 같은것을 섞은 다음 그것을 붓에 찍어 종이에 쓰면 물기는 증발하고 미세한 그을음립자들만이 종이우에 남는다.

다 아다싶이 그을음의 기본조성은 탄소이다. 탄소의 화학성질은 매우 안정하기때문에 아직까지 탄소를 표백할수 있는 표백분은 없다.

먹, 먹즙으로 글을 쓰거나 그림을 그리면 퇴색되지 않는 원인이 바로 여기에 있다. 그리하여 고려시기의 유물로 전해져오는 그림, 서예 등은 모두 종이만 누렇게 되였지 그림과 글자들은 변하지 않고 그대로 있는것이다. 질좋은 먹즙안에는 적은 량의 룡뇌, 사향 등의 향료가 들어있어 연한 향기를 풍긴다.

우리 인민들은 오래전부터 질좋은 여러가지 먹들을 만들어 썼다.

예로부터 많이 쓰이는 먹의 기본종류는 송연먹과 유연먹이다.

송연먹은 소나무를 태운 그을음으로 만든 먹으로서 푸른색기운이 도는 검은색을 띠고있고 유연먹은 식물성기름이나 동물성기름을 태운 그을음으로 만든 먹으로서 주로 밤색기운이 도는 검은색을 띤다.

붉은 인즙은 왜 색이 날지 않는가?

붉은 인즙은 주사와 식물성기름을 골고루 섞고 섬유소충진제를 넣어 만든것이다. 예로부터 류화수은(HgS)이 들어있는 광물을 주사라고 하였는데 색갈이 붉고 광택이 있으며 고려의학에서는 진정제로 써왔다.

주사는 크기가 일정하지 않은 결정성덩어리 또는 알갱이로서 대체로 이것을 가루내여 리용한다. 주사가루는 밝은 붉은색을 띠고있으며 붉은 모래와 같다는 의미에서 주사라고 하였다. 냄새와 맛은 없다.

주사성분이 들어있는 붉은 인즙은 색이 잘 날지 않는다.

그러면 붉은 인즙이 퇴색되지 않는 원인이 어디에 있는가?

일반적으로 종이나 나무, 천 등에 찍힌 그림이나 도장의 색갈이 쉽게 변하는것은 해당한 색갈만을 나타나게 하는 유기색감분자가 공기중의 산소와 결합되여 산화되기때문이다. 그러나 류화수은은 산소와의 반응성이 거의나 약하며 자기의 본래모습과 성질을 그대로 유지하기때문에 인즙의 색갈은 변하지 않는다. 오늘날 인즙은 유기물감으로 주사를 대신하고있어 새김도와 지구성이 주사를 쓸 때보다는 못하지만 색이 곱고 선명하여 주사인즙을 릉가하고있다.

휘발유와 알콜은 깨끗이 타는데 나무나 석탄덩어리는 타면 왜 재가 남는가?

휘발유, 알콜, 나무, 석탄은 모두 우리 주위에서 흔히 볼수 있는 물질들이며 원료, 연료로 많이 쓰이고있다. 그런데 우리가 느끼는것이지만 휘발유와 알콜은 연소되면 모두 타서 아무것도 남지 않는데 나무나 석탄이 타버리면 그자리에 많은 량의 재가 남게 된다. 휘발유와 알콜의 조성은 나무나 석탄에 비해 아주 단순하다.

알콜은 순수한 단순유기물이며 따라서 연소되면 이산화탄소와 수증기로 변해 공기속으로 날아가버린다.

휘발유는 휘발성이 센 가벼운 탄화수소들의 혼합물이며 휘발유에 들어있는 탄화수소들은 모두 잘 연소되고 잘 휘발되기때문에 비록 혼합물이라고 하여도 재가 남을새 없이 모두 연소되여 대기중으로 날아가버린다. 그러나 나무와 석탄은 전혀 다르다.

그것들은 조성이 매우 복잡하다. 나무속에 있는 섬유소(셀룰로즈), 반섬유소(헤미셀룰로즈), 나무질수지 등의 유기화합물은 완전히 연소되는 성분들이다. 그런데 나무는 살아가는 과정에 광물질을 필요로 하므로 나무속에는 여러가지 광물질들이 들어있게 된다. 광물질들은 연소되지 않는 물질이므로 나무가 타면 나무속의 유기물질만 연소되고 광물질은 남게 된다. 석탄은 탄소와 일부 복잡한 유기물질외에 적지 않은 규산염으로 이루어졌으므로 연소된 다음에 남는 재가 특별히 많다.

소낙비가 오면 왜 공기가 류달리 신선한가?

소낙비가 온 다음 사람들은 유보도나 공원의 길을 따라 걸을 때 공기가 류달리 신선하다는것을 느낄수 있다.

그것은 억수로 쏟아지는 소나기가 공기속에서 떠돌아다니는 어지러운 먼지들을 거의나 씻어버리기때문이다. 또한 번개가 칠 때마다 대기중의 일부 산소가 오존으로 변하기때문이다.

번개는 소낙구름속에서 일어나는 방전현상으로서 양전기를 띤 구름과 음전기를 띤 구름사이의 전기마당의 세기가 보통 100 000V/m이상일 때 생긴다. 번개가 한번 일어날 때 대기중에 흐르는 전류의 세기는 2만A, 전위차는 몇십억V로서 이만한 세기의 전기불꽃에서는 대기중의 일부 산소분자들이 오존으로 변화된다.

오존은 강한 살균작용을 하는 센 산화제로서 공기중에 있는 어지러운 먼지들과 물질들을 정화시킨다.

소낙비가 내리면 공기가 류달리 신선한것은 또한 소낙비가 내릴 때 공기중에 음이온함량이 많아지는것과 관련된다.

일반적으로 어지러워진 공기속에는 청정한 공기에 비하여 이온의 수가 적으며 특히 음이온의 수가 적어진다.

대기중에 있는 양이온, 음이온은 사람몸의 신경, 점막, 피 등의 상태에 각각 다른 영향을 준다.

환기가 나쁜 방에서 느끼는 머리아픔이나 불쾌감은 공기중에 음이온이 적기때문이라고 말할수 있다.

사람들이 폭포곁에 다가서면 시원하고 상쾌한감을 느끼군 하는데 이것은 폭포주위에 음이온이 많기때문이다.

일반적으로 폭포는 작은 물알갱이들은 아래로 떨어질 때 공기분자들과 쓸리면서 떨어지는데 이때 일부 공기분자들이 물알갱이들과 쓸리여 음이온공기로 전환된다.

이와 마찬가지로 소낙비가 내릴 때에는 공기중에 음이온함량이 많아져 공기가 류달리 신선한것으로 느끼게 되는것이다.

겨울에는 왜 석탄가스에 의한 중독현상이 쉽게 일어나는가?

석탄가스에 중독되면 머리가 무겁고 메스꺼우며 심한 경우에는 생명이 위험하다. 이런 현상은 겨울에 더 잘 나타난다.

사람몸의 피속에 있는 적혈구의 혈색소(헤모글로빈)가 피줄을 따라 사람몸의 모든 장기와 조직, 세포들에 산소를 공급해주는 산소운반기능을 수행한다는것은 잘 알려진 사실이다.

사람이 공기를 들이쉴 때 혈색소는 미세한 폐조직에서 이산화탄소가스를 내보내고 산소를 받아들이는 가스바꿈작업을 하는데 산소를 받아들인 적혈구는 피순환경로를 따라 사람몸의 각 부위로 운반된다.

사람이 들이쉬는 공기중에 일산화탄소의 량이 정도이상으로 많으면 호흡기를 통해 몸안에 들어간 일산화탄소가 산소를 밀어내고 혈색소와 결합하는데 그 결합능력은 산소에 비해 약 300배나 된다.

따라서 사람몸안에서는 아무리 호흡을 해도 산소의 부족을 느끼게 되며 시간이 지날수록 산소의 결핍에 의한 가스중독으로 생명이 위급하게 된다.

그런데 석탄가스중독사고가 겨울에 많이 나타나게 되는것은 무엇인가?

겨울에는 다른 계절과는 달리 밖의 기온이 매우 낮기때문에 사람들은 출입문과 창문들을 꽉 닫아매군 한다.

결국 여러가지 원인으로 하여 새여나온 석탄가스는 다른데로 빠지지 못하게 되므로 방안공기의 일산화탄소농도는 점점 높아지게 된다. 따라서 일정한 시간이 지나서부터는 그것이 허용값보다 높아지게 된다.

그러면 방안에 있는 사람들이 석탄가스에 쉽게 중독되게 된다.

일산화탄소는 색과 냄새가 없는 기체이기때문에 사람들이 그것을 쉽게 느낄수 없다. 따라서 아무리 추운 겨울이라고 해도 창문을 열어 공기를 주기적으로 환기시켜야 한다.

온도가 내려가면 고기국물은 왜 묵형태로 되는가?

추운 겨울날 고기국물이 들어있는 국가마를 창문곁에 놓아두면 국물이 모두 묵상태로 변화되는 현상을 많이 보아왔을것이다.

이 현상을 보고 일부 사람들은 고기국물이 얼어서 그렇게 된것이 아닌가 하고 생각할수 있다. 그러나 그것은 강물이나 고뿌에 놓아두었던 물이 어는 물리적현상과는 달리 그속에서 화학변화가 일어나기때문이다.

고기를 70～100℃에서 3시간이상 푹 삶으면 고기의 가죽, 뼈, 힘줄, 삭뼈를 비롯한 조직들에 들어있는 단백질의 한 종류인 콜라겐단백질이 대부분 젤라틴으로 변화된다.

콜라겐은 집짐승이나 가금류에 제일 많은 단백질로서 총단백질량의 25～35%, 몸질량의 6%를 차지한다. 콜라겐의 분자는 긴 섬유모양인데 물에 넣어 끓이면 섬유모양의 구조가 파괴되여 물에 풀리게 되는데 이것을 젤라틴이라고 한다.

젤라틴은 더운물에 풀리며 식히면 탐성이 있는 묵으로 된다. 찬곳에 고기국물을 놔두면 국물이 묵상태로 변하는것은 바로 이때문이다. 콜라겐과 젤라틴은 식료품, 사진감광막, 약품용교갑, 세균배지에 쓰이며 순도가 낮은것은 아교로 리용된다.

음식물을 소금에 절이면 왜 변질되지 않는가?

사람들은 보통 수산물, 남새, 고기와 같은것을 오래 보관하기 위하여 소금에 절군다. 이것은 음식물을 소금에 절이면 변하지 않기때문이다.

그러면 소금에 절인 음식물은 왜 오래가도 변질되지 않는가?

누구나 잘 알고있는것처럼 식료품이 변질되는것은 미생물들의 작용때문이다. 소금은 식료품을 변질시키는 미생물의 작용을 크게 억제한다.

그것은 나트리움이온, 마그네시움이온, 염소이온 등의 직접적인 독작용과 이온들이 용액의 스밈압력을 조성시켜주는것으로 하여 생긴다.

알카리성용액의 스밈압력은 미생물의 물기흡수를 저애한다.

미생물에는 70～75%의 물기가 있다. 그런데 소금이 미생물의 물기흡수를 저애하고 미생물의 몸에서 물기를 빨아내면 미생물은 살아갈수 없게 된다.

또한 미생물속에 들어간 염소이온은 원형질을 중독시켜 단백질의 합성과 빛합성 등 미생물몸안에서의 생리적작용을 억제한다.

그리고 세포안에서 물분해 및 산화효소들의 활성을 높이여 당류, 아미노산 등 풀리는 물질들이 세포액에 축적되여 세포액의 스밈농도가 높아지게 한다. 이렇게 되면 미생물들이 잘 자라지 못하며 마르게 된다.

따라서 소금에 절인 식료품은 미생물이 작용하지 못하여 변질되지 않게 되며 따라서 오래 보관할수 있다.

소금을 닦으면 왜 쓴맛이 없어지는가?

우리는 때로 음식물에 들어있는 소금이 쓴맛을 나타내는것을 느끼게 된다.

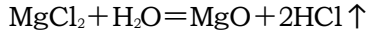
그러면 쓴맛을 나타내는 물질은 과연 무엇이겠는가?

그 물질은 바로 소금속에 들어있는 서슬이다.

서슬에서 주되는 성분은 염화마그네시움이다.

염화마그네시움($MgCl_2$)은 습기를 잘 빨아들이는 특성이 있다. 그래서 염화마그네시움이 들어있는 소금에는 서슬기가 있으므로 언제나 눅눅하다. 이런 소금을 막소금이라고 한다.

막소금을 센 불에 가열하면 소금은 변하지 않지만 염화마그네시움은 물과 반응하여 염산증기를 내보내고 산화마그네시움으로 변한다.

$$MgCl_2 + H_2O = MgO + 2HCl\uparrow$$

산화마그네시움은 누기빨성이 없고 맛도 쓰지 않다. 이와 같이 센 불로 처리한 소금을 닦은 소금이라고 하며 쓴맛을 나타내지 않는다.

꽃이 향기를 풍기는 비밀은 무엇인가?

꽃은 인간생활과 밀접히 결합되여있으며 사람들의 문화정서생활에서 중요한 의의를 가진다. 꽃은 자기나름의 아름다움과 함께 독특하고 그윽한 향기로 사람들의 심리를 자극하고 끌어당긴다. 하다면 꽃은 왜 향기를 풍기는것인가? 향기를 풍기는 비밀은 과연 무엇인가?

꽃이 향기를 풍기는것은 그안에서 만들어진 향기로운 방향성물질때문이다. 이 방향성물질은 기름모양의 휘발성물질들로서 흔히 정유라고 불리운다. 정유는 꽃잎이 생길 때 함께 생겨난다.

이 정유들은 대단히 조성이 복잡한 물질이다.

일정한 조건에서는 그것이 복잡한 조성의 휘발성기름으로 분해되여 증발하게 된다. 이때 사람들은 그것이 내는 향기를 냄새맡게 된다.

이 휘발성기름속에 들어있는 화학물질에 따라서 꽃은 서로 다른 향기를 내며 또 여러가지 복합물이 서로 다른 향기를 낸다.

그런데 이와 꼭같은 기름들이 식물의 꽃에만 있는것이 아니라 잎사귀 , 나무껍질, 뿌리, 열매, 씨앗에도 들어있다.

실례로 귤과 레몬은 열매속에 그리고 감, 복숭아나무는 씨앗속에, 계피나무는 껍질속에 들어있다.

오존층은 왜 있게 되는가?

오존은 산화제적성질이 센 물질로서 염소와 마찬가지로 물을 소독하는 소독제나 천을 표백하는 표백제로 효과적으로 리용될수 있다.

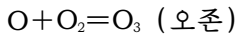
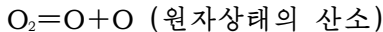
오존으로 소독한 물로 씻은 남새나 고기는 오래도록 썩지 않는다.

오존은 물고기비린내 비슷한 독특한 냄새를 가진 색이 없는 기체이다.

땅겉면이나 땅가까운 곳에서 전기용접할 때, 우뢰가 치고 소낙비가 내릴 때 그리고 이깔나무 등 바늘잎나무가 덮인 수림지대, 해초가 파도에 밀려나와 해별에 타는 바다가 등에서 공기중의 산소가 오존으로 된다.

또한 땅겉면으로부터 20～50㎞높이의 대기층에서 산소분자는 센 자외선을 받아 원자로 분해되는데 이때 분해된 산소원자는 이웃한 산소분자와 결합하여 오존으로 된다.

$O_2=O+O$ (원자상태의 산소)

$O+O_2=O_3$ (오존)

한편 오존은 약한 자외선에 의하여 다시 산소분자와 산소원자로 분해된다.

이런 과정이 끊임없이 반복된 결과 지구겉면으로부터 20～50㎞높이의 대기층에는 일정한 두께를 가진 오존층이 형성되게 되였다.

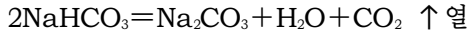
빵을 만들 때 중조를 넣으면 왜 빵이 부풀고 신맛이 없어지는가?

빵을 만들 때는 밀가루를 주원료로 하는 반죽덩어리에 중조를 넣고 다시 고르롭게 반죽한 다음 그것을 가마안에 넣어 찌거나 구워낸다.

다 익은 빵을 보면 처음 가마에 넣을 때의 반죽물보다 상당히 불어난것을 보게 된다. 그것이 바로 중조의 재간에 의한것이다.

빵을 만들 때 반죽물에 넣는 중조의 기본성분은 수소탄산나트리움($NaHCO_3$)이다.

수소탄산나트리움은 열을 받으면 쉽게 분해되는 불안정한 물질이다. 방온도에서는 안정하게 존재하나 50℃에서부터는 벌써 탄산가스를 내보내면서 분해되기 시작하여 270～300℃에서는 완전히 Na_2CO_3으로 넘어간다. 이것을 화학방정식으로 쓰면 다음과 같다.

$$2NaHCO_3 = Na_2CO_3 + H_2O + CO_2 \uparrow \text{열}$$

수소탄산나트리움이 분해되면서 생기는 탄산가스에 의하여 빵은 부풀어오르게 된다. 한편 이때 생긴 탄산나트리움(Na_2CO_3)은 물과 다시 반응한다. 이때 생긴 알카리에 의하여 반죽물속에 들어있는 산성물질들이 중화되여 신맛이 없어진다.

이따금 가정들에서 만든 빵들에 누런 반점들이 드문히 들어있게 되는 현상을 볼수 있는데 그것은 반죽물에 중조를 지내 많이 넣어 생긴것이다. 수소탄산나트리움이 분해될 때 중화반응에 참가하지 않는 과잉의 탄산나트리움은 이러저러한 반응과정을 거쳐 보통 누런색을 나타내게 된다. 따라서 흰 가루를 사용했다 해도 중조를 많이 넣으면 빵은 누런빛갈을 띠게 되며 그것이 지나칠 때에는 갈색까지 띠며 쓴맛을 나타낸다. 따라서 반죽물로 빵을 만들 때에는 중조를 적당히 넣어야 한다.

사염화탄소가 불끄는데 쓰이는것은 무엇때문인가?

사염화탄소(CCl_4)는 색이 없고 무거운 흐름성액체로서 독특한 냄새를 내며 불붙지 않는다. 일반적으로 연소가 계속 진행되자면 연소될수 있는 물질과 산소가 있어야 하며 온도가 보장되여야 한다. 이 세가지 조건가운데서 어느 한 조건만 부족해도 연소가 진행되지 않는다.

사염화탄소가 불붙는 물질에 닿으면 증기가 생기게 된다. 이 사염화탄소의 무거운 증기(공기보다 약 5배)가 불붙는 물질에 덮여서 공기속의 산소와 불붙는 물질이 서로 접촉하지 못하도록 하므로 불이 꺼지게 된다.

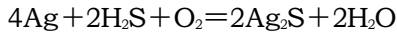
그러나 사염화탄소를 문을 닫은 방에서 쓰면 나쁘다. 그것은 포스겐이 생길수 있고 또한 사염화탄소자체가 유독하기때문이다.

사염화탄소는 프레온과 같이 오존층을 파괴하는 환경오염물질로서 오늘 그 사용이 엄격히 제한되고있다.

은수저를 독성물질에 담그면 왜 색이 검게 되는가?

은(Ag)은 보통조건에서 흰색의 윤기를 나타낸다. 그러나 류황(S), 류화수소(H_2S), 염소(Cl_2) 등과 작용하면 광택을 잃고 거무스레하게 된다.

우선 은은 류황에 매우 민감하게 반응한다. 때문에 공기중에 포함되여있는 누기찬 류화수소나 류황의 화합물을 포함하고있는 식료품과 작용할 때 은겉면에 검은색의 류화은(Ag_2S)이 형성된다.

$$4Ag + 2H_2S + O_2 = 2Ag_2S + 2H_2O$$

독약을 비롯하여 사람들이 만들어 리용한 대다수의 독성물질들에는 염소나 류황이 들어있으므로 독약이 든 음식물을 은그릇에 담거나 은수저로 집으면 색이 변한다. 그러므로 예로부터 음식물의 안전성을 검사하는데 은수저를 많이 리용하여왔다.

금속의 삭음에 주는 영향은 어떤것들인가?

금속의 삭음을 막기 위한 대책을 세우는것은 귀중한 설비들을 보호하고 그 능력을 최대로 발휘하게 하는데서 중요한 문제로 나선다. 아무리 좋고 훌륭한 설비라도 삭음방지대책을 세우지 않으면 귀중한 설비들이 인차 폐물이 되고만다. 기계설비들을 극력 아끼고 보호하는데서 삭음막이는 선차적인 문제로 나선다.

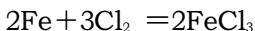
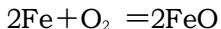
금속의 삭음에는 크게 화학삭음과 전기화학적삭음이 있다.

화학삭음은 기계설비들을 이루고있는 개개의 금속들이 높은 온도와 공기 및 비전해질매질의 분위기속에서 순수 화학반응에 의하여 금속이 파괴되는 삭음이다.

화학삭음은 온도가 높을수록 심하게 일어나며 활성이 큰 금속, 주위매질의 산화능력이 클수록 빨리 일어난다.

화학삭음은 거의 O_2, Cl_2, H_2O 과 같은 기체매질과 금속과의 화학반응이다. 실례로 다음과 같은 반응을 들수 있다.

$$2Fe+O_2 =2FeO$$

$$2Fe+3Cl_2 =2FeCl_3$$

전기화학적삭음은 금속이 전해질용액과 접촉되였을 때 전기화학반응이 일어나 파괴되는 삭음이다.

거의 모든 금속의 삭음은 전기화학적삭음으로서 그 겉면에 무수히 많은 국부전지가 형성된 결과에 나타나는 현상이다.

전기화학적삭음은 전기분해법칙에 따라 진행된다. 전기화학적삭음에 미치는 조건들은 각이하지만 크게 갈라보면 다음과 같다.

① 금속의 종류에 관계된다. 두 금속의 활성차가 클수록 접촉되여있는 금속들의 전극전위차가 커져 삭음속도가 커진다.

② 주위매질의 전도성에 관계된다. 전기화학적삭음에서 삭음전류는 주위의 전해질용액의 저항에 반비례한다.

매질의 전도성이 커지면 내부저항이 작아지므로 삭음전류가 커진다.

③ 매질의 pH에 따라 금속의 삭음속도가 다르다. 금속이 강한 산성, 염기성의 매질속에 놓여있을 때 삭음이 더욱 빠른 속도로 진행된다.

④ 온도가 높을수록 그리고 전해질용액속에 염소이온, 아질산이온, 산소이온 등이 많이 들어있을수록 삭음속도가 빨라진다.

⑤ 기계적응력 또는 충격을 받는 부위일수록 응력삭음, 충격삭음이 생긴다. 이외에도 여러가지 조건들이 있다.

금속에 왜 니켈도금을 하는가?

니켈은 화학공업이나 기계공업발전에서 없어서는 안될 귀중한 금속이다. 니켈은 니켈강을 비롯하여 여러가지 금속들의 성질을 개선시키는 합금재료로 쓰일뿐아니라 기계, 설비들의 부속품과 수지제품 등의 도금재료로도 널리 쓰인다.

니켈은 다른 금속들과는 달리 공기속에서 매우 안정하며 500℃이상 가열되여서야 비로소 산화되는 특성이 있다. 니켈의

이러한 특성은 니켈금속겉면에 견고한 산화니켈의 얇은 막이 형성되여 내부의 원자들이 산소분자들과 결합하여 산화되지 않는것과 많이 관련된다. 그래서 니켈은 반짝이는 은백색을 오래 보존한다.

니켈의 이러한 은백색특성과 공기속에서 안정한 성질을 리용하여 니켈을 도금에 많이 리용한다.

니켈도금은 장식도금가운데서 가장 널리 쓰이고있다.

니켈도금은 철겉면에 직접 하는것이 아니라 먼저 동도금을 한 다음 그우에 한다. 그것은 니켈이 철보다 더 양성인 금속이여서 철을 전기화학적으로 보호할수 없기때문이다.

니켈도금은 여러가지로 할수 있다. 즉 반짝거리게 할수도 있고 은은한 은백색으로도 할수 있다. 니켈도금은 칼, 자전거를 비롯한 일용품으로부터 자동차, 무궤도전차 등의 부속품 지어 자그마한 실험기구들에 이르기까지 거의 모든 금속물들에 적용할수 있다.

금속은 왜 비금속물질보다 열과 전기를 잘 전도하고 기계적성질이 좋은가?

일반적으로 물질의 성질은 그의 구조에 관계된다.

비금속과 다른 금속의 특이한 성질은 그것이 가지고있는 금속고유의 내부구조와 깊이 련관되여있다. 금속원자들은 맨 바깥전자층에 1～3개의 전자를 가지고있는데 이 전자들은 이웃한 다른 원자핵들의 끌힘을 받으면 쉽게 떨어져나간다. 결과 금속결정안에서 살창의 마디에 놓여있는 알갱이들은 자기 전자를 다 가진 중성상태의 금속원자들이 아니라 전자들을 쉽게 내놓으면서 《+》전기를 띠게 되는 금속양이온들이다. 그리하여 원자핵의 속박에서 벗어난 전자들은 이 원자에서 저 원자에로 옮겨가면서 금속결정안에서 무질서하게 운동하게 된다.

하여 금속살창에서는 이 전자들의 이동에 의하여 양이온들과 양이온들사이의 공간에서 전자들의 밀도가 커지게 된다. 전자구름의 밀도가 커지면 양이온과 전자구름, 전자구름과 양이온사이에 끌힘이 생기게 되며 결과 전자구름을 매개로 하여 양이온과 양이온

사이에 결합이 이루어지게 된다. 이와 같이 전자구름에 의하여 이루어지는 특수한 결합을 금속결합이라고 한다.

금속결합은 전형적인 화학결합의 하나인 이온결합이나 공유결합과는 다르다. 공유결합은 공유전자쌍이 결합하는 두 원자에 공동으로 속해있다면 금속결합은 자유전자들에 의하여 이루어지므로 금속결정안의 모든 원자들에 공동으로 속해있다고 볼수 있다.

이런 측면에서 금속결합은 공유결합과 비슷하다고 볼수 있다.

그러나 금속결합은 어느 한 방향에서만 이루어지는 방향성이라든지 포화성도 가지지 않는다.

금속결합은 매우 센 결합이다. 그러므로 원자들이 결합을 끊고 떨어지는데 많은 에네르기가 요구된다. 금속의 녹음점과 끓음점이 높은것은 바로 이때문이다.

금속에 전류가 잘 흐르는것은 금속의 량끝에 전위차가 생겼을 때 자유전자들이 전기마당의 힘을 받아 한쪽방향으로 질서있게 움직이기때문이다. 금속이 열을 잘 전달하는것은 금속이 열을 받으면 그 부분의 금속원자들과 전자들의 운동이 활발해지면서 옆에 있는 이온들과 자주 부딪쳐 그때마다 에네르기를 재빨리 전달하기때문이다.

그래서 열은 금속전체에 빠른 속도로 전달된다.

금속결정은 어느 부분을 뜯어보나 그 구조가 꼭같으며 알갱이들사이 배렬과 결합에서 방향성이 없다. 이런데로부터 금속에 큰 힘을 주어 변형시키면 이온들은 움직인채로 새 자리를 잡을뿐 흩어지지 않는다.

때문에 금속은 좋은 기계적성질을 나타낸다.

아연은 왜 철의 도금재료로 널리 쓰이는가?

아연은 우리 생활에서 잘 알려진 금속의 하나이다. 일상시 우리는 아연도판, 아연도관, 아연도철선, 아연도바께쯔와 같이 아연과 관련한 금속제품들을 많이 보아왔다. 그렇듯 아연은 철, 동 다음가는 금속으로 공업부문에서는 물론 우리 생활에서 많이 쓰이고있다.

아연은 철도금재료로 널리 쓰이고있다. 현재 세계적으로 아연생산량의 50%정도는 철을 도금하는데 쓰이고있다고 한다.

그러면 아연이 철의 도금재료로 많이 쓰이고있는것은 무엇때문인가?

그것은 아연이 철을 물리적으로, 화학적으로, 전기적으로 보호하기때문이다.

아연은 우선 철을 화학적으로 보호한다. 아연도금층은 시간이 지나면 겉면에 염기성탄산염과 산화아연의 막이 생기면서 어두워진다.

산화아연의 빽빽한 산화막은 아연을 믿음직하게 보호한다. 아연겉면에 형성된 빽빽한 산화막은 화학적으로 비교적 안정하기때문에 누기, 탄산가스를 비롯하여 철을 못쓰게 하는 활성물질들과 잘 반응하지 않는다. 때문에 아연은 매우 천천히 삭게 된다. 삭음속도에서 아연은 철의 1/25이므로 한번 도금한 아연도금층은 오래동안 철겉면에 붙어있을수 있다.

아연은 다음으로 철을 전기화학적으로 보호한다.

누기와 탄산가스를 비롯한 주위매질에 의하여 철과 아연주위에는 전해질이 형성되게 되며 이 전해질의 작용에 의하여 철과 아연사이에는 국부전지가 이루어지게 된다. 이때 철은 《+》극으로 되고 아연은 《－》극이 된다.

그것은 아연이 철보다 음성이며 활성이 비교적 세기때문이다.

그리하여 아연쪼각만 철겉면에 붙어있어도 철은 녹쓸지 않는다.

아연은 물리적으로도 철을 보호한다. 철겉면에 아연도금층을 입히면 진동과 마찰, 부딪침과 타격과 같은 물리적작용에서 아연도금층이 먼저 마모되기때문에 철을 적게나마 보호한다.

그러므로 아연은 타격과 습기를 많이 받는 자동차와 물기가 많은데서 작업하는 기계들을 비롯하여 륜전기계들과 각종 기계제품, 자동차, 자전거부속품 등의 도금에 많이 쓰인다.

연기는 왜 생기는가?

공장, 기업소의 굴뚝들은 물론이고 가정들에서 불을 때는 경우에도 흔히 연기가 피여난다. 특히 젖은 나무나 고무인 경우에 연기는 매캐한 냄새를 피우면서 주위를 어지럽힌다. 그러나 불이 붙은 석탄이나 알콜 등은 연기를 내지 않으면서 불이 잘 피여오른다.

연기란 일정한 연료의 불완전연소의 결과물이라고 볼수 있다.

연료는 메탄과 같이 간단한것으로부터 석탄과 같이 복잡한것에 이르기까지 그리고 자연상태의 천연물질로부터 인공적으로 만든 인공연료에 이르기까지 그 대부분이 유기화합물로 이루어져있다.

이런 연료의 기본성분은 대체로 탄소와 수소이며 때로는 적은 량의 산소, 질소 및 류황 등도 들어있다. 연기는 기체속에 부유상태로 존재하는 미세한 고체, 액체립자들의 모임이다.

유기물질로 이루어진 연료가 완전히 타버린다면 최종적으로는 이산화탄소와 수증기 그리고 질소기체만 생기게 되는데 이것들은 다 눈에 보이지 않는 기체들이다. 만일 우리가 쓰는 연료를 완전히 그리고 깨끗이 태워버린다고 하면 아마 연기가 생겨나는 일이 없을것이다.

연료를 완전히 연소시키려면 높은 온도에서 완전히 산화시킬수 있는 충분한 공기가 있어야 한다. 그러나 보통조건에서 이런 조건들을 만족시키기가 힘들다. 특히 고체연료인 경우에 더욱 그러하다. 때문에 연기가 생긴다.

무연탄과 콕스는 휘발성물질이 거의 없기때문에 연기가 없이 비교적 완전히 태울수 있다. 그러나 력청탄은 비교적 낮은 온도에서 분해되기때문에 가스와 타르질의 물질이 나온다. 이것들이 재와 먼지들과 결합하여 연기로 되여 날아난다.

연기는 자외선을 막으며 사람의 몸에 커다란 해독작용을 한다.

또한 식물의 빛합성과 성장을 억제하며 환경오염을 일으킨다.

류산을 만들 때 연을 씌운 장치를 쓰는것은 무엇때문인가?

류산은 화학공업에서 없어서는 안되는 중요한 물질의 하나이다.

류산만드는 방법에는 여러가지가 있다. 그러나 어떤 방법으로 류산을 만들든지간에 여기에는 반드시 거쳐야 할 3가지단계가 있다. 즉

· 류황이나 류화광물을 태워 아류산가스(SO_2)를 얻고 깨끗이 거르는 공정

· 얻어진 아류산가스(SO_2)를 삼산화류황(SO_3)으로 산화시키는 공정

· 삼산화류황(SO_3)을 물 또는 류산에 흡수시켜 필요한 농도의 류산제품을 만드는 공정

류산생산의 이 세고리중에서 두번째 단계가 기본을 이루는데 이 두번째 단계를 어떻게 실현시키는가에 따라 농도가 75～76%정도인 류산을 만드는 질산법과 100%까지의 짙은 류산을 만들수 있는 접촉법의 계선이 그어진다.

묽은 류산을 만드는 화학공정용설비들과 장치들은 대개 연으로 만든다. 다 아다싶이 류산은 산화제적성질이 매우 강하며 거의 모든 금속들과 작용하여 수소를 발생하면서 그것들을 부식시킨다. 그러나 연만은 다르다. 연은 묽은 류산과 작용하여 자신을 치밀한 보호막으로 둘러막는 강력한 방어수단—용해되기 어려운 염인 $PbSO_4$의 부동태화막을 형성한다. 따라서 연은 묽은 류산에 오래동안 담겨져있어도 거의나 반응하지 않고 오래동안 안정하게 존재한다.

묽은 류산을 다루는 화학장치들과 설비들에 연을 쓰게 되는것은 바로 이때문이다. 류산을 공업적으로 처음 만들던 때만 하여도 대부분의 생산시설들과 설비들에는 연이 들어있지 않은것이란 전혀 없었다. 류산을 만드는 방안은 물론 저장탕크, 관 그밖에 모든것이 연으로 안붙임되여있거나 연으로 만들어져있었다.

연을 씌운 방안크기의 공간안에서 류산을 만든다는 의미에서 이러한 류산제조방법을 연실법이라고 부른다. 오늘날 화학공장들에서 널리 쓰이고있는 류산제조방법의 하나인 질산법의 조상은 바로 연실법이다.

묽은 류산에는 연이 잘 견딘다면 짙은 류산에는 철이 잘 견딘다.

이런데로부터 짙은 류산을 취급하는데서는 강철용기를 많이 쓴다.

페놀프탈레인을 알카리와 염기에 넣으면 왜 분홍색으로 되며 일정한 시간이 지나면 왜 색이 없어지는가?

페놀프탈레인은 화학실험실들에서 가장 많이 쓰이는 대표적인 산염기알림시약의 하나이다. 우리는 화학실험시 알카리를 검사하기 위하여 페놀프탈레인용액을 사용한다. 실례로 석회수

나 가성소다용액에 페놀프탈레인용액을 떨구면 분홍색으로 된다.

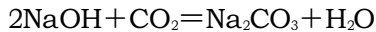
페놀프탈레인은 산성에서는 색이 없지만 알카리성에서는 분홍색을 나타낸다. pH 8.2～10사이에서 무색으로부터 분홍색으로 변하는 페놀프탈레인의 변색특성을 리용하여 우리는 임의의 용액이 산성인가 알카리성인가 하는것을 쉽게 갈라낸다.

그런데 흥미있는것은 시험관이나 비커전반을 분홍색으로 물들인 페놀프탈레인의 분홍색이 시간이 지남에 따라 점차 연해지다가 나중에는 저절로 없어지는 현상이 가끔 나타나군 하는것이다.

페놀프탈레인용액의 색이 분홍색으로부터 무색으로 변한다는것은 용액의 pH가 알카리성으로부터 산성 또는 중성쪽으로 이전되였기때문이라는것을 알수 있다.

그러면 용액의 pH가 변하게 되는 원인은 무엇인가?

그것은 대기중의 이산화탄소(CO_2)때문이다. 대기중의 이산화탄소는 비커나 시험관속의 알카리물질과 반응하여 그것을 중화시킨다. 실례로 다음과 같은 반응을 들수 있다.

$$2NaOH + CO_2 = Na_2CO_3 + H_2O$$

물론 이와 같은 반응은 단번에 이루어지는것이 아니라 오랜 시간에 걸쳐 진행되며 그에 따라 시험관이나 비커의 분홍색은 서서히 사라지는것이다.

때문에 중요하고 정밀한 화학실험일수록 이와 같은 외부의 작용이 미치지 않게 철저한 대책을 세우는데 깊은 관심을 돌리는것이 중요하다.

알루미니움가마에 짠 음식을 오래 두면 왜 안되는가?

알루미니움가마는 가볍고 보기도 좋으며 오래 쓸수 있다. 그러나 알루미니움제품을 사용할 때 짠 음식을 오래 두면 좋지 않다.

원래 알루미니움은 활성이 센 금속이므로 공기중의 산소와 반응하여 산화알루미니움으로 된다.

알루미니움가마를 새로 샀을 때는 번쩍거리지만 시간이 지나면 윤기가 없어지면서 먼지가 낀것처럼 되는데 이것은 알루미니움

겉면이 산화되였기때문이다. 겉면이 완전히 산화되면 산화막이 공기를 통과시키지 않고 알루미니움그릇겉면을 감싸고있어 알루미니움이 공기와 접촉하여 더 산화되는것을 막는다. 또한 산화알루미니움이 알루미니움보다 굳기때문에 웬간한 마찰에도 견딜수 있다.

그런데 이 산화알루미니움막은 연한 물과 접촉하면 반응하지 않지만 소금물과 오래동안 접촉하면 소금물에 침식되여 산화알루미니움이 클로이즈용액으로 된다. 이와 함께 알루미니움합금에 포함된 다른 물질들도 소금물에 의한 침식과 용해를 촉진시키게 된다.

이렇게 되면 알루미니움은 보호막을 잃어버리고 쉽게 변질되게 된다. 산화알루미니움막에 대한 소금물의 침식속도는 매우 느리기때문에 짧은 시간동안에는 그것이 불가능하지만 오랜 시간 소금물과 접촉하는것은 나쁘다.

그래서 짠 음식을 알루미니움가마에 오래 두지 말라고 하는것이다.

고무는 어떻게 되여 튐성을 가지는가?

튐성은 고무가 가지고있는 독특한 성질이다. 고무는 고무나무에서 얻은 고무즙으로 만든 이소프렌단위의 탄화수소중합체인 천연고무를 의미하는데 흔히 가류하여 만든 고무도 이 개념에 포함시켜 부른다.

고무는 크게 천연고무와 합성고무로 나눈다.

고무나무에서 얻은 천연고무는 실모양의 구조를 가지고 분자－분자사이 호상작용이 약한것으로 하여 조금만 높은 온도에서도 꼼짝 못하고 녹아버린다. 그러면 튐성도 아예 없어지고만다. 그래서 처음 천연고무는 대개 천이나 종이에 바르거나 함침시켜 방수포나 방수지를 만드는데 리용되였다.

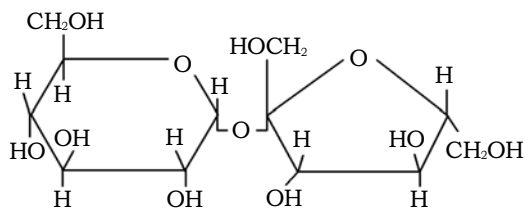
그러다가 고무를 연구하던 한 화학자가 실험중에 생고무에 류황을 넣고 가열하면 그것이 튐성이 아주 좋은 고무로 된다는것을 발견하게 되였다. 이때부터 고무에 류황을 넣는 화학적과정을 가류라고 불렀다.

가류된 고무가 아주 좋은 튐성을 가지게 되는것은 고무에 류황을 넣고 가열할 때 고무분자들사이에 류황가교결합이 형성되여 실모양고무분자사슬로부터 3차원적그물모양의 고무구조로 넘어가기때문이다.

이것을 잡아당기거나 늘구면 그에 따라 변형되지만 일단 가해졌던 힘을 없애면 류황가교결합에 의하여 다시 제자리로 돌아온다.

결국 고무는 류황에 의하여 그물구조를 이룸으로써 튐성, 세기, 늘음률, 굳기, 풀림성 등 놀라운 물리기계적성질을 가지게 되였다.

사탕은 왜 단맛을 내는가?

사탕은 화학적으로 볼 때 탄소사슬에 히드록실기(OH^-)를 8개씩 가지고있는 화합물이다. 사탕이 단맛을 내는 원인은 바로 그것이 히드록실기를 가지고있기때문이다.

사 탕

히드록실기는 단맛을 내는 기능을 수행한다고 볼수 있다.

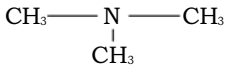
일반적으로 히드록실기(OH^-)가 많을수록 당도가 세진다. 다시말하여 히드록실기가 많으면 세게 달고 적으면 덜 달다.

술이나 알콜이 약간의 단맛을 내는것도 바로 이때문이다. 그렇다고 하여 히드록실기가 많아지는데 따라 당도가 계속 높아지는 것은 아니다.

탄수화물은 히드록실기가 두개 있을 때부터 단맛을 내며 3개, 4개, 5개 늘어남에 따라 단맛은 계속 높아지다가 8개에 이르면 단맛이 최대에 이른다. 그다음부터는 히드록실기의 수가 늘어남에 따라 단맛이 없어지기 시작한다. 실례로 농마같은것은 아무리 먹어보아야 단맛을 느낄수 없다. 그러나 농마를 가지고 엿을 달여 먹으면 아주 달다. 그것은 농마가 엿을 달이는 과정에 분해되여 농마의 히드록실기가 5개인 포도당으로 되기때문이다.

물고기나 고기를 료리할 때 왜 술을 조금 넣는가?

사람들은 물고기나 고기의 비린내를 싫어한다. 심한 비린내는 음식의 맛과 질을 떨군다. 비린내는 고기 특히 물고기에서 더 세게 난다.

$CH_3-N(-CH_3)-CH_3$

트리메틸아민

물고기에서 비린내가 나는것은 물고기에 트리메틸아민이 들어있기때문이다.

트리메틸아민은 지방아민류의 화합물로서 물고기냄새가 세게 나는 무색물질이다. 고기류 등 동물조직이 썩을 때에도 생기며 지어 식물들에도 들어있다.

고기는 물론 사람들이 흘리는 땀에도 적은 량의 트리메틸아민이 들어있다. 트리메틸아민은 물, 에틸알콜과 임의의 비률로 섞이며 에테르, 벤졸, 클로로포름에 풀린다.

알콜은 휘발성이 강하며 알콜로 물고기나 고기를 처리하면 그속에 들어있는 트리메틸아민이 알콜에 용해되여 알콜과 함께 휘발되여 날아나게 된다. 가정들에서 물고기나 고기로 료리할 때 먼저 술로 처리하는것은 바로 이때문이다.

큰 배들의 밑부분은 왜 붉은색으로 칠하는가?

조선소에서 새로 만든 배나 먼바다를 오가는 큰 배들은 거의 모두가 물이 닿는 밑부분과 옆면의 일정한 높이까지 붉은색의 칠감으로 칠해져있다. 큰 배들은 강철로 만들었으며 바다물은 센 전해질이다.

때문에 항시적으로 바다물의 영향을 받는 배는 쉽게 삭을수 있다.

또한 조개를 비롯하여 바다에서 떠살이하는 연체동물, 갑각류(따개비류) 등이 배바닥에 달라붙어 살게 되는데 이런 동물들을 부착동물이라고 한다. 부착동물들이 분비하는 점액물질은 부착동물들이 센 파도에도 끄떡없이 배밑창에 달라붙게 할뿐아니라 배겉면을 못쓰게 만든다.

부착동물들이 많이 달라붙으면 배겉면이 점점 더 거칠어져 배가 더 큰 파도저항을 받아 배속도도 더 떠지게 한다.

때문에 부착동물들이 배에 붙어살지 못하게 하며 배겉면이 삭는것을 막기 위하여 독물질이 섞인 칠감을 배의 밑부분에 칠한다.

칠감으로는 산화동, 산화수은, 산화철 등 여러가지 물질을 쓰는데 이가운데서도 많이 쓰이는것은 산화철이다. 그런데 이 칠감들은 모두 붉은색이므로 배밑부분은 붉은색으로 되는것이다.

청춘기에는 요드를 많이 섭취하여야 한다고 한다. 왜 그런가?

요드는 사람몸의 총질량에서 0.000 043%를 차지하나 사람의 성장과 발육, 지력 등에서 매우 중요한 작용을 한다.

만일 음식물에 요드가 부족하면 요드를 함유하고있는 갑상선호르몬분비가 저하되면서 갑상선이 부어오를수 있다. 결국 요드부족으로 하여 기초대사실조와 심장이 활랑거리고 눈알이 삐여져나오고 지어 신경이상이 오는 증상이 나타난다.

청춘기는 사람몸의 성장발육이 가장 왕성한 시기이다.

이 시기에 요드음식물(례하면 바다소금, 다시마, 김, 바다새우, 물고기 등)을 제때에 보충하지 않으면 정상발육에 영향을 준다. 청소년들의 요드섭취량은 0.2～0.4mg/일이다.

이것은 정상어른의 요드공급량에 비해 배나 많은 량이다.

바다동식물로 만든 식료품을 많이 먹는것은 요드를 보충하는 좋은 방법의 하나이다. 수산물이 적은 지역에서는 바다소금으로 보충해야 한다.

물론 요드를 너무 많이 먹는것도 나쁘며 이때도 갑상선이 부어오를수 있다.

금속에 희토류원소를 첨가하면 금속의 특성이 더 좋아진다. 왜 그런가?

멘델레예브원소주기표에서 란탄노이드와 악티노이드는 15종의 원소로 이루어졌는데 그중에서 란탄노이드원소를 희토류원소라고 한다.

그것들의 원자구조와 특성은 서로 비슷하며 지어 광석속에서도 늘

모여있다. 이외에 스칸디움(Sc), 이트리움(Y)의 두가지 원소는 비록 주기표의 서로 다른 자리에 있지만 희토류원소의 가족이다.

희토류원소는 이미 1794년에 발견되였지만 그의 용도를 알지 못하여 널리 쓰이지 못하고 150여년동안이나 묻혀있었다.

희토류원소들은 거의 모든것이 좋은 작용을 하는데 특히 강철재료의 성능을 개선하는 특수한 작용으로 하여 《강철비타민》이라고도 불리우고있다. 흑연주철속에 희토류원소를 첨가하면 마찰력과 견인성을 높여주기때문에 그것으로 강철을 대신하여 기계를 만들수 있다.

주철은 사실 거품이 쉽게 생기고 폐품률이 높다.

그런데 여기에 희토류원소를 첨가하면 거품을 없애고 폐품률을 낮출수 있으며 산에 견디는 성질도 몇배나 높일수 있다.

강도가 센 결정구조를 가진 강철은 용접하기가 힘들므로 여기에 희토류원소를 첨가하면 용접성이 현저히 개선된다.

불수내열강은 가공하기 힘들지만 희토류원소를 첨가하면 쉽게 가공할수 있고 높은 온도에서도 산화를 막을수 있다.

그러면 희토류원소가 어떻게 강철속에서 이런 신기한 작용을 할수 있는가?

희토류원소는 원래 강철에서 류황, 산소, 수소와 고착된 질소의 작용을 배제하는 작용을 하는데 이것은 강철속의 유해로운 불순물을 많이 제거해주는 역할과 같다.

또한 강철속에 희토류원소를 첨가하면 금속에 끼여있던 불순물의 형태가 달라지면서 원래의 띠모양이 미세한 구모양립자상태로 변하여 불순물의 해로운 작용을 낮출수 있다. 이외에도 희토류원소는 철과 기타 원소로 합금을 만들어 철의 성질을 개선시키는 작용도 할수 있다.

화학원소주기표의 란탄자리에는 어째서 15개의 란탄족원소들이 자리잡고있는가?

화학원소주기표를 보느라면 가운데에 기본주기표가 있고 그 밑에 두줄로 된 작은 표가 따로 있는것을 알수 있다. 이 작은 표에 배렬된것이 바로 란타노이드와 악티노이드원소이다.

웃줄은 원자번호가 57인 란탄의 자리에 자리잡고있는 란타노이드원소이고 아래줄은 원자번호가 89인 악티니움의 자리에 자리잡고있는 악티노이드원소이다.

일반적으로 주기표의 매 칸에는 오직 한가지 원소만이 들어가는것을 원칙으로 하고있다. 그런데 란탄과 악티니움의 자리에는 무려 15개의 원소들이 들어있다. 기본주기표에 그대로 배렬하면 보기 힘들기때문에 란타노이드와 악티노이드원소들을 주기표의 아래부분에 배렬하였다.

원소주기표의 일반적인 배렬원칙과는 달리 어찌하여 란탄과 악티니움자리에 이런 현상이 있게 되는것인가?

그것은 바로 이 원소들의 복잡한 전자구조와 깊은 련관이 있다.

원자안에서 운동하는 전자는 아무런 에네르기값이나 다 가지는것이 아니라 어떤 일정한 크기의 에네르기값만을 가지고 띠염띠염 놓여있게 된다. 그것은 전자가 파동성과 알갱이성의 2중성을 가지기때문이다.

한편 수소원자를 제외한 다른 원자들에서는 그안에 2개이상의 전자가 들어있고 또 그것들의 복잡한 호상작용때문에 한 전자층에서도 전자들의 에네르기와 운동상태가 달라진다.

에네르기수준 \ n	1	2	3	4	5	6	7	
							7s	7s
						6p		6p
					5d			5d
				4f				4f
						6s		6s
					5p			5p
				4d				4d
					5s			5s
				4p				4p
			3d					3d
				4s				4s
			3p					3p
			3s					3s
		2p						2p
		2s						2s
	1s							1s

전자층에 따르는 에네르기수준

한 전자층에서 다시 에네르기수준이 조금씩 달라지는 전자층

을 분층이라고 하며 그것을 s, p, d, f, g 등의 기호로 표기한다.

전자층과 분층에 놓이는 전자의 수는 서로 다르며 전자의 에네르기수준은 또한 전자층과 분층에 의하여 규정된다. 같은 전자층에서도 에네르기수준은 s, p, d, f, g의 순서로 커지며 서로 다른 전자층에서는 $ns<(n-2)f<(n-1)d<nP$ ($n\geq4$일 때)의 관계가 성립된다. $n=6$일 때 $6s<4f<5d<6p$관계이다. 이 관계는 우의 그림과 같다. S분층에는 전자가 최대로 2개, p분층에는 6개, d분층에는 10개, f에는 14개가 들어갈수 있다.

원소들의 화학성질의 류사성은 맨바깥전자층에 의하여 규정된다.

다시말하여 맨바깥전자층의 구조가 꼭같으면 동일한 화학성질을 나타낸다. 란타노이드원소들의 맨바깥전자층은 모두 6s전자층이다.

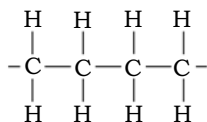
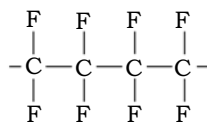
란타노이드족에서 원자번호가 하나씩 커지고 전자수도 하나씩 늘어남에 따라 이 전자들은 다음궤도인 6p에 들어차야 할것이다. 그러나 이 전자들은 그림에서 보다싶이 에네르기가 하나 더 큰 안쪽전자층인 4f에 들어가게 된다.

즉 맨바깥전자층인 6s전자층은 모두 그대로 두고 안쪽전자층인 4f층에 0～14개의 전자가 다 들어차게 된다. 따라서 란타노이드원소들은 모두 동일한 화학성질을 나타내며 한원소처럼 취급당하게 된다.

실제로 이 원소들은 성질이 너무나 류사하여 많은 과학자들이 란탄과 악티니움족원소들을 찾는데서 큰 혼란과 실패를 거듭 반복하게 되였다. 지어 원소주기표를 작성한 멘델레예브조차 이 원소들을 어디에 어떻게 배렬하겠는가 하는 문제로 많은 고심을 하여왔다.

불소수지는 어떤 수지인가?

불소수지는 폴리에틸렌에 있는 수소의 일부 또는 전부를 불소로 치환한 수지를 이르는 말이다. 폴리에틸렌과 꼭

```
 H   H   H   H
 |   |   |   |
-C---C---C---C-
 |   |   |   |
 H   H   H   H
```

폴리에틸렌

테플론

같은 사슬구조에 수소대신 불소가 들어간것이 폴리에틸렌과 다

른 차이점이지만 불소수지는 그 어느 수지도 따르지 못할 놀라운 특성을 가지고있다. 대표적인것으로서 클로르삼불화에틸렌($CF_2=CFCl$)또는 사불화에틸렌($CF_2=CF_2$)을 중합시켜 얻는 수지가 있다.

여기서 $CF_2=CF_2$를 중합시켜 얻는 수지를 간단히 테플론이라고 한다.

불소수지는 약품견딜성과 산견딜성이 매우 좋은 재료이다.

불소수지는 아무리 질은 강산이나 강알카리에도 끄떡없고 이름난 왕수에서도 끄떡하지 않는 희한한 성질을 가지고있다. 이 수지는 질은 류산에 넣어 300℃나 되게 가열하여도 아무런 손상도 입지 않는다.

이밖에도 폴리에틸렌이나 염화비닐수지보다 훨씬 더높은 열견딜성과 물기견딜성, 퇸성과 같은 우수한 성질도 가지고있다.

사불화에틸렌인 경우 −250∼260℃, 클로르삼불화에틸렌은 −200∼200℃로서 공기를 얼구어 액체로 넘길 정도로 온도가 대단히 낮은 곳에서도 자기의 퇸성을 잃지 않는다. 즉 불소수지는 지구온도변화에서도 변하지 않는다. 불소수지는 유전률, 쓸림결수도 매우 낮고 방사선에 대해서도 매우 안정하며 아무리 풀림능력이 큰 유기용제에도 녹지 않고 불에 넣어도 타지 않는다. 폴리에틸렌수지, 폴리염화비닐수지, 폴리스티롤수지를 비롯한 대부분의 수지들은 모두 높은 온도에서 견디지 못하는 공통된 약점을 가지고있다.

실례로 폴리스티롤수지와 폴리염화비닐수지는 80℃에서 물렁물렁해지고 변형이 간다. 그러나 불소수지는 최고 400℃까지는 자신있다.

그리하여 불소수지는 불화물처리용기, 밀폐함, 바킹, 전기절연재료, 지짐판의 안붙임 등에 리용한다. 지어 인공피줄과 인공심장에 쓸 의료용재료로도 리용한다. 열과 빛, 화학약품에 안정하며 견고하고 전기절연성이 좋은것으로 하여 각종 가정용품은 물론 우주개발분야를 비롯하여 화학, 기계, 전기, 전자, 원자력 등 여러 분야에서 가치있는 열 및 약품견딜성재료로, 전기절연재료로 많이 쓰인다.

왜 약한 알카리성을 띤 물이 사람에게 좋은가?

물은 사람의 생명활동을 보장하는데서 매우 중요한 역할을 한다.

그러나 아무 물이나 다 좋은것은 아니다.

물의 pH는 건강에 좋은 물인가 아닌가를 가르는 징표의 하나이다.

물은 산성도 염기성도 아닌 중성이여야 좋은 물로 될수 있다. 더 좋기는 사람의 체액특성에 가깝게 약알카리성을 띤 물 즉 온몸을 돌고있는 피와 꼭같은 pH를 가진 물이 건강에 좋은 리상적인 물이라고 말할수 있다.

피는 일생동안 사람의 몸안을 돌고돌면서 사람의 생명활동에 필요한 영양물질과 산소를 나르고 독성물질이나 배설물을 몸밖으로 내보내는 기능을 수행한다.

피의 조성이나 성질이 변하면 사람의 건강에 큰 영향을 미칠수 있는데 여기서 중요한 지표의 하나가 피의 pH이다.

사람피의 정상적인 pH는 7.4정도 즉 중성에서 약간 알카리성으로 기울어진 상태이다.

피의 pH가 7.1아래로 내려가면 정상적인 생명활동이 유지될수 없다.

화학반응에서 pH가 1단위쯤 오르내리는것은 큰 문제가 아니지만 생화학적과정에서는 대단히 심각한 문제이다.

여기로부터 사람의 건강에는 약한 알카리성을 띤 물을 마시는것이 좋다고 한다.

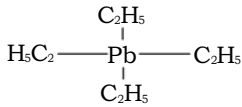
자동차용휘발유에는 어떻게 연이 들어있는가?

휘발유는 여러가지 각이한 액체탄화수소들의 혼합물이다.

휘발유는 기관의 수명과 질에 큰 영향을 미친다. 같은 휘발유라고 하여도 그것이 기관안에서 어떻게 연소되는가에 따라 기관의 출력과 수명이 좌우된다. 우리는 때로 노킹이라는 말을 자주 듣는다.

노킹은 자동차기관안에서 휘발유—공기혼합물이 비정상적으로 빨리 타면서 요란한 소리가 나게 되는 이상연소현상이다.

노킹현상이 생기면 기관밖으로 검은 연기가 나오면서 기관은 심히 과열되고 출력은 떨어지며 기관수명은 급격히 줄어든다.

C_2H_5
H_5C_2 — Pb — C_2H_5
C_2H_5

테트라에틸연

노킹현상을 막기 위한 한가지 방법은 연료에 화학물질을 넣어 그것이 기관안에서 천천히 타도록 하는것이다. 이것이 바로 휘발유에 넣는 노킹방지제이다.

지금까지 노킹방지제로 잘 알려진 물질은 테트라에틸연이라는 화학물질이다. 테트라에틸연을 간단히 에틸이라고도 한다.

테트라에틸연은 기름모양의 색이 없는 액체로서 특수한 냄새를 풍기며 독성이 매우 세다.

테트라에틸연은 자동차에서뿐아니라 비행기용휘발유의 노킹방지제로도 쓰인다. 그러나 지금은 심각한 환경보호문제로 하여 테트라에틸연은 제한된 부문에서만 쓰이고있다.

포도당이나 사탕과 같은 물질을 왜 탄수화물이라고 부르게 되였는가?

탄수화물은 식물의 빛합성에 의하여 만들어지는 알데히드기(CHO)를 가진 다가알콜의 알데히드나 카르보닐기에 두개의 탄화수소기가 결합된 케톤, 그것들의 축합물을 이르는 말이다.

탄수화물과 그의 갈래는 매우 복잡하다.

그러나 맨처음 식물의 빛합성과정에 대하여 연구를 하던 때 처음으로 발견되고 이러저러한 방법으로 쉽게 얻을수 있었던 물질들은 포도당이나 사탕과 같이 덜 복잡한 단순구조의 화합물들이였다.

이러한 물질들은 그 대부분이 탄소, 수소, 산소의 세가지 기본원소로 이루어졌고 분자안에서 H와 O의 비가 2:1이라는 공통적인 특징을 가지고있었다.

또한 분자식은 $C_n(H_2O)_m$으로 간단히 표시할수 있었다. 얼핏보면 탄소의 수화물처럼 보였다. 즉 탄소의 수화물이라는 의미에서

탄수화물이라는 이름을 붙이였다. 이런 의미에서 포도당과 사탕은 탄수화물에 속한다.

그러나 그후 수많은 물질들이 새로 밝혀지면서 탄수화물의 조성에서 수소와 산소의 비가 2:1이 아닌 물질들도 많으며 분자식으로는 $C_n(H_2O)_m$에 맞지만 탄수화물이 아닌 물질도 있다는것을 알게 되였다.

례하면 포름알데히드(CH_2O), 초산($C_2H_4O_2$) 같은것은 탄수화물이 아니다.

그러므로 탄수화물이라는 이름은 현실과는 잘 맞지 않으나 오랜 세월을 내려오면서 굳어진 이름을 관습상 그대로 쓰기로 하였다.

탄수화물의 분자구조에서 특징적인것은 많은 히드록실기 OH^-를 가지고있으며 그와 함께 알데히드기 또는 케톤기를 가지고있는것이다.

무엇이 다른가?

소젖과 산유는 어떻게 다른가?

소젖은 젖소에서 짜낸 젖이다. 소젖에는 젖당, 단백질, 기름이 풍부하고 비타민과 광물질이 많이 들어있는 영양식료품이다.

그런데 이런 가치있는 영양식료품이지만 일부 사람들속에서는 소젖을 조금만 먹어도 헛배가 부르고 소화흡수가 잘 안되는 현상이 나타난다.

소젖은 송아지에게 먹이는 천연식료품이므로 사람들이 그대로 섭취하면 이상현상이 생기게 된다. 소젖에는 젖단백질이 쉽게 응고되고 젖당효소에 의해서만 분해흡수될수 있는 젖당이 많이 들어있기때문에 젖당효소분비가 낮은 사람은 불편한 감을 느끼게 된다.

사람들은 이런 부족점을 극복하기 위하여 소젖을 산유로 만들어냈다.

산유는 젖산균을 써서 만든 젖산발효젖으로서 신선한 소젖을 젖산균으로 발효시키고 멸균하고 랭동하여 만든것이다.

젖산균에 의한 발효과정에 소젖속의 젖당이 젖산으로 변하고 소젖속에서 쉽게 응결되던 젖단백이 쉽게 응결되지 않는 젖단백으로 전환된다.

젖산균은 장내세균에 대한 강한 억제작용을 하며 젖단백질을 펩티드까지 분해하므로 소화흡수성을 높인다. 젖산발효젖에는 젖산이 1%정도 들어있으므로 염기성균들의 생육을 억제하며 위액의 분비를 줄이므로 위의 소화부담을 덜어준다.

이와 함께 젖산은 사람몸의 칼시움에 대한 흡수를 더 빠르게 해준다.

은수와 은이온수는 어떻게 다른가?

은(Ag)이 살균작용을 한다는것은 먼 옛날부터 알려져있다.

지금도 먹는 물을 소독하는데 은수와 은이온수가 쓰이고있다.

은수와 은이온수에는 다같이 은이 들어있는 물질들이라는데 공통점이 있으나 은이 어떤 상태로 들어있는가 하는데서 서로 다르다.

은수에는 은이 주로 양이온(Ag^+)상태로 들어있거나 염화은($AgCl$)의 교질상태(작은 립자상태 즉 직경이 약 10^{-5}～10^{-7}㎝인 알갱이크기로 전체 계에 고르롭게 분산되여있는 상태)로 분산되여있다.

물속에 들어있는 음이온들 례컨대 Cl^-나 OH^-은 Ag^+와 결합하여 침전물을 형성한다.

은수는 안정성이 작다. 교질상태의 염화은은 빛을 받으면 쉽게 분해되여 색이 컴컴해지고 은알갱이들끼리 서로 모여붙어서 침전되기도 한다. 그러므로 은수는 만들어서 인차 써야 하며 보관할때에는 어둡고 서늘한 곳에 두어야 한다.

은이온수는 은이 주로 음이온(착이온)상태로 들어있는 물질이다.

례를 들면 착이온 $[Ag(OH)_2]^-$이나 $[Ag(OH)_3]^{2-}$ 혹은 $[AgCl_2]^-$이나 $[AgCl_3]^{2-}$ 등의 음이온으로 들어있다.

은이온수에서 은은 착화합물형태로 들어있으므로 은수보다 비교적 안정하다. 은이온수는 빛의 영향을 덜 받으며 비교적 퍼그나 오래 사용할수 있다.

은수나 은이온수는 한바께쯔정도의 물에 반고뿌정도 넣어서 쓴다.

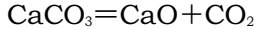
은수나 은이온수로 정화한 물은 비교적 깨끗하다. 그리고 은수나 은이온수는 대장염을 치료하는 약으로 직접 마실수 있다.

석회석과 생석회, 소석회는 어떻게 다른가?

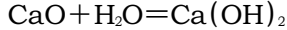
우리는 생활과 생산실천과정에서 석회석과 생석회, 소석회라는 말을 자주 듣는다. 석회석과 생석회, 소석회는 서로 다른 물질이지만 서로 련관되여있는 물질들이다.

석회석은 우리 나라의 여러 곳에서 나오는 광물인데 주성분은 탄

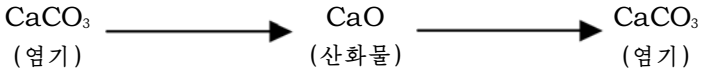
산칼시움이다. 즉 탄산염광물이다. 석회석을 분해하면 생석회가 얻어진다.

$$CaCO_3 = CaO + CO_2$$

생석회는 석회석을 높은 온도에서 소성하여 얻은 덩어리 또는 가루상태의 물질이다. 생석회의 주성분은 산화칼시움 CaO이다.

생석회는 습기(물)와 잘 화합하여 소석회로 넘어간다.

$$CaO + H_2O = Ca(OH)_2$$

소석회의 주성분은 수산화칼시움이다. 즉 염기이다.

이 세가지 물질들의 련관성을 보면 다음과 같다.

$$\underset{\text{(염기)}}{CaCO_3} \longrightarrow \underset{\text{(산화물)}}{CaO} \longrightarrow \underset{\text{(염기)}}{CaCO_3}$$

생석회는 카바이드와 소석회를 만드는 원료로 많이 쓰인다.

소석회는 회가루를 비롯한 건설재료로 많이 쓰며 산성토양을 개량하는데도 쓰이고있다.

마그네사이트와 마그네샤크링카, 경소마그네샤는 어떻게 다른가?

마그네사이트라고 할 때 우리는 우리 나라 북부지구에 있는 백금산에 대하여 생각하게 된다.

백금산은 위대한 수령님께서 일찌기 이곳을 찾으시여 친히 지어주신 이름이다. 오늘 위대한 장군님의 현명한 령도에 의하여 백금산은 주체적이고 자립적인 현대적광물생산기지로 더욱 훌륭하게 전변되였다.

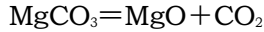
백금산에서 나오는 기본광물은 마그네사이트이다.

마그네사이트라는 이름은 마그네시움이 들어있는 암석이나 광물이라는 뜻으로서 《마그네시움+암석》을 의미하는 외래어표기의 학술용어에서 유래되였다. 마그네사이트라는 이름에서 《아이트》(−ite)는 암석이나 광물, 화석 등을 의미하는 우리 말의 《−암》, 《−석》과 같은 뒤붙이이다. 실례로 돌로마이트(dolomite), 마그네사이트(magnesite) 등과 같은것은 모두 광

물을 의미한다.

마그네사이트는 그 주성분이 탄산마그네시움 $MgCO_3$인 마그네시움의 탄산염광물이다.

마그네사이트는 공업적가공을 거쳐 리용한다. 마그네사이트를 구우면 산화마그네시움이 얻어진다.

$$MgCO_3 = MgO + CO_2$$

공업적방법으로 얻어낸 산화마그네시움을 공업부문에서는 마그네샤라고 부른다. 마그네샤는 그것을 만드는 로온도에 따라 경소마그네샤와 마그네샤크링카로 나눈다.

경소마그네샤는 마그네사이트를 비교적 낮은 온도(700～900℃)에서 열분해시켜 얻은 마그네샤가루이다.

밀도 약 3g/㎤정도이며 활성이 높다. 비결정질마그네샤로 이루어졌다는데 마그네샤크링카와의 차이점이 있다.

경소마그네샤는 염산이나 류산과 같은 산에 잘 풀려 마그네시움염을 만들며 공기중의 수분과 반응하여 수산화물을 만든다.

마그네샤크링카는 높은 온도(1 500～1 800℃)에서 마그네사이트를 구워 만든 마그네샤이다. 산화마그네시움가루는 1 200～1 600℃에서 가열되면 일정한 방향으로 질서있게 배렬된 산화마그네시움결정으로 재결정화된다. 이 결정체는 물에 안풀리며 산에도 거의 풀리지 않는 등 화학적으로 활성이 매우 작다. 이것은 물 그리고 산과도 잘 반응하는 비결정질의 경소마그네샤와는 대조적인 성질이다.

마그네샤크링카는 열견딜성이 매우 높다. 그리하여 2 000℃ 이상의 높은 온도에서도 견디는 내화벽돌을 만드는데 널리 쓰인다. 이 내화벽돌은 금속공장들에서 많이 리용한다.

우리 나라에서 나는 마그네사이트광물은 아주 귀중한 광물이다.

소다와 중조는 어떻게 다른가?

소다와 중조는 우리 생활에서 많이 쓰이는 물질들이다.

그런데 일부 사람들속에서는 이 두 물질을 옳게 가려쓰지 못하는 현상이 이따금 나타나군 한다.

소다는 탄산나트리움(Na_2CO_3)의 관용명이다. 다시말하여 오래동

안 쓰이는 과정에 완전히 굳어져 관습적으로 부르는 이름이다.

그러나 넓은 범위에서 탄산나트리움, 수산화나트리움, 수소탄산나트리움과 같이 나트리움의 모든 염을 소다라고 부르기도 한다.

예로부터 수산화나트리움을 양재물 또는 가성소다라고 부르는것이 그의 대표적인 실례로 들수 있다.

그러나 일반적으로 소다라고 하면 탄산나트리움을 의미한다. 서로 구별하기 위하여 탄산소다라고 부르기도 한다.

중조는 그의 기본성분이 수소탄산나트리움($NaHCO_3$)인 부풀음제이다. 수소탄산나트리움도 나트리움의 염이므로 넓은 의미에서 소다에 속한다.

그 결과 일부 사람들은 유리나 비누를 만드는데 쓰는 공업용탄산소다와 빵을 만들 때 넣거나 소화제로 쓰는 가정용중조를 똑똑히 가려쓰지 못하고있다. 물에 풀린 탄산소다의 용액은 중조보다 알카리성이 퍼그나 세다. 그러므로 탄산소다용액이 사람의 몸에 들어가면 양재물(가성소다)을 먹었을 때와 같이 나쁘다.

빨래비누와 세수비누, 약용비누는 어떻게 다른가?

비누는 그 쓰임용도에 따라 빨래비누와 세수비누, 약용비누 등 여러가지로 나눈다. 여기서 어떤 비누를 만드는가에 따라 그 조성 및 배합비률이 달라진다.

빨래비누의 기본원료로는 쌀기름, 목화씨기름, 콩기름, 돼지기름, 소기름, 굳힌 물고기기름 등을 쓴다.

빨래비누는 한가지 기름만으로 만드는것이 아니라 여러가지 기름을 섞어 만드는데 실례로 돼지기름 1/3, 종려기름 1/3, 그밖에 식물성기름 1/3로 이루어진 기름혼합물을 원료로 썼을 때 가장 좋은 비누가 된다.

이런 비누는 그안에 약간의 물유리와 소다재의 염기성물질이 들어있어 얼굴을 씻거나 목욕을 하는데는 좋지 않다. 그것은 빨래비누가 피부의 기름기를 빼는 작용이 다른 비누에 비해 매우 세기때문이다.

세수비누는 비교적 순수하며 좋은 기름으로 만든다.

그속에는 알카리가 매우 적게 들어있기때문에 세수비누는 사람몸에 대한 자극성이 매우 약하다. 세수비누의 기본성분은 지방산나트리움염이다. 이밖에 라우린산, 팔미틴산, 스테아린산 등의 포화지방산과 올레인산, 리놀산 등의 불포화지방산이 들어있다.

세수비누를 쓸 때 촉감을 좋게 하고 세척효과를 높이기 위하여 향료와 색감성분, 라놀린, 흰와셀린 등과 같은 보조성분들을 넣는다.

약용비누는 이름그대로 약물처리를 기본목적으로 하여 만든 비누이다. 약용비누는 크게 의약용비누와 농약용비누로 나눌수 있다.

약용비누의 실례로는 옴치료에 쓰는 류황비누, 버짐치료에 쓰는 벤졸비누, 소독작용을 하는 붕산비누, 석탄산비누 등을 들수 있다.

이런 약용비누의 주요성분은 보통 비누와 차이가 없는데 다만 소독제를 더 넣었을뿐이다. 실례로 석탄산비누에 들어가는 페놀은 강한 살균제이며 세균체의 단백질을 응고변성시켜 죽이는 작용을 한다.

유기유리와 일반유리는 어떻게 다른가?

유리에는 유기유리와 규산염유리가 있다.

간혹 일부 사람들은 유기유리와 보통유리를 한 조상에서 갈라져 나온것이라고 생각할수 있는데 사실은 그렇지 않다.

그것들의 조상과 제작방법은 서로 다르다.

일반유리의 원료는 규산염, 붕산염, 린산염, 알루미산염과 같은 무기물질이고 유기유리의 원료는 아세톤, 메타놀과 같은 유기물질이다.

이런데로부터 일반유리를 그 출생지를 밝혀 규산염유리, 린산염유리, 붕산염유리 등으로 부른다. 우리가 일상생활에서 흔히 보게 되는 유리는 규산염유리이다. 이런 유리들은 주로 모래를 비롯한 천연광물질원료를 기본으로 하고 높은 온도에서 일어나는 고체혼합물들의 반응에 기초하여 제품으로 만들어진다.

유기유리는 폴리메틸메타크릴라트를 비롯한 아크릴수지, 메틸메타크릴라트-스티롤공중합물, 폴리알릴에스테르, 폴리염화비닐

등 합성수지로 만든것이다.

유기유리에서 대표적인것은 폴리메틸메타크릴라트유리이다.

이 수지유리는 겉으로 보기에도 무기질유리처럼 투명하기때문에 그것과 구별하기 위하여 유기유리라고 하였다.

유기유리는 무기질유리에 비하여 가볍고 잘 깨지지 않으며 쉽게 물들일수 있다. 유기유리는 높은 온도에서 녹는 무기질유리와는 달리 그보다 훨씬 낮은 온도에서 유기물질들을 합성하여 만든다. 유기유리는 렌즈, 려광판을 비롯한 광학기구, 비행기유리, 자동차유리, 시계유리, 여러가지 부속품과 장식품, 일용품 등을 만드는데 널리 쓰인다.

칠감과 색감, 물감은 어떻게 다른가?

칠감과 색감, 물감은 다 색과 관계되는 물질들이며 어음상으로도 서로 비슷하다. 때문에 일부 사람들은 칠감과 색감, 물감이라는 말을 옳게 구별하지 못하고 서로 혼돈하여 쓰는 경우가 종종 나타나군 한다.

칠감과 색감, 물감은 비슷한것 같으면서도 서로 다른 개념들이다.

그것들은 화학조성, 성질, 용도에서 서로 다르다.

칠감이란 물체겉면에 칠하면 마르고 굳어져 굳고 질긴 튐성피막을 이루는 물질이다. 칠감은 해당 물체의 겉면에 련속적인 고체피막을 형성하여 물체의 겉면을 보호하고 미화하는데 쓰인다.

계절변화의 영향을 크게 받지 않으며 또 한번 칠한 다음에도 오래 견디여내는 칠감일수록 좋은 칠감이다.

칠감은 크게 송지, 옻, 합성수지, 보일유 등 칠막을 이루는 기본성분들과 색감, 용매, 보조성분들로 이루어진다.

색감은 칠감, 인쇄잉크, 수채화, 수지제품, 고무제품, 도자기, 화장품 등을 만드는데 쓰는 중요성분이다.

색감은 일반적으로 칠감과 관계된다. 즉 칠감을 이루는 한 부분이다.

색감이란 물에 풀리지 않으며 여러가지 색갈을 띠고있는 알갱이

상태의 화합물로서 칠감에 빛갈을 주고 칠막의 세기를 높여주는 물질이다. 색감에는 무기색감과 유기색감이 있다. 백악가루, 붉은색단사, 검은색그을음 등은 다 많은 무기색감들이며 아조계, 프탈로시아닌계, 안트라키논계 및 폴리환식키논계, 티오인디고계 등은 유기색감들이다.

무기색감은 은폐력이 크고 빛, 열 및 화학약품에 견디는 성질이 좋다. 유기색감은 색갈이 선명하고 다양하며 착색력이 크지만 대신 빛과 열, 용매에 견디는 성질이 약하다.

물감은 모든 면에서 색감과 상반된다.

물감은 이러저러한 방법으로 섬유나 종이, 수지 및 음식물 등을 물들일수 있는 천연 및 합성화합물을 이르는 말이다. 물감은 섬유나 종이, 수지속의 수산기나 아미노기 등과 직접 반응하여 에테르결합, 이온결합, 수소결합, 아미노결합(공유결합)이 이루어져서 그것을 물들게 한다. 물감은 흡수한 빛에네르기를 열에네르기로 변화시키며 그것을 섬유나 종이, 수지 같은 주위매질에 열형태로 전달한다.

그 결과 반사한 빛스펙트르에는 빈자리가 생기는데 이 반사빛이 사람의 눈에 작용하여 색을 느끼게 한다. 즉 물감은 빛에네르기를 흡수하고 변화시키며 이러한 능력을 다른 물체에 전달하기 위하여 쓰이는 유기화합물이다.

색감은 물체의 겉면에 부착되여 물체에 비치는 여러 파장의 보임빛가운데서 해당한 색빛만을 반사시켜 색을 내게 하는 물질이라면 물감은 보임빛은 물론 보임빛근방의 적외선이나 자외선까지 강하게 흡수하여 그것을 다른색으로 변화시킨다.

물감은 그 자체안에 발색단이라는 물질을 그 구성요소로 하고 있다. 례컨대 $-NO_2$, $-N{=}N-$, $-C{\equiv}C-$, $>C{=}O$, $-C{=}N-$, $>C{=}S$, $-N{=}O$와 같은 불포화결합을 가진 원자단들을 들수 있다.

발색능력이 클수록 그 색조와 색강도도 세다.

물감의 염색능력은 대단히 강하기때문에 약간의 물감을 가지고도 천필을 아름다운 색으로 물들일수 있다. 색감과 물감은 색을 나타낸다는 의미에서는 공통점을 가지고있지만 서로 대신할수 없다.

연백, 티탄백, 아연화는 어떻게 다른가?

연백 〔$Pb_2CO_3 \cdot Pb(OH)_2$〕은 연화합물이기때문에 독성이 세다.

따라서 일반용으로는 쓰지 않고 특수하고 제한된 용도에만 쓴다.

연백은 약 400℃ 로 가열하면 이산화탄소(CO_2)를 내보내면서 분해되여 산화연(PbO)으로 된다.

연백은 해빛에 낡지 않는 특성이 있고 기름성피막을 빨리 굳게 할뿐아니라 오래 견디게 하므로 야외에서 다루는 물체의 칠감생산에 쓰인다.

티탄백(TiO_2)은 주성분이 이산화티탄인 흰색가루로서 착색력은 아연화의 5배, 은폐력은 3～4배나 되며 독성이 없다. 티탄백은 칠감외에도 고무, 셀룰로이드, 가소물, 인쇄잉크생산 등 여러 분야에 쓰인다.

아연화(ZnO)는 가장 많이 쓰이고있는 흰색색감의 하나이다.

아연화는 뺑끼, 인쇄잉크, 화장품 등에 많이 쓰이며 이밖에 고무, 유리, 도자기 등의 생산에도 쓰인다.

흑색금속과 유색금속은 어떻게 다른가?

세계에는 약 86종의 순금속이 있는데 이것은 흑색금속과 유색금속으로 나눌수 있다. 흑색금속은 철과 그것을 바탕으로 하는 합금이다. 그리고 유색금속은 철과 그 합금을 제외한 모든 금속들을 이르는 말이다.

크롬 및 망간은 주로 철과의 합금으로 쓰이므로 흑색금속에 속한다.

이런데로부터 흑색금속에는 철, 망간, 크롬 세가지밖에 없다.

이 3가지 금속들은 모두 검은색이 아닌 은백색의 하얀 윤기가 나는 금속들이다.

그러면 무엇때문에 흑색금속이라고 이름지었는가?

철은 공기중에서 쉽게 산화되기때문에 그 겉면이 늘 검은색의 사산화삼철(Fe_3O_4)이나 검은 밤색의 삼산화이철(Fe_2O_3)의 산화물로 씌워진다.

그래서 철이 다른 금속들에 비하여 늘 검은색으로 어둡게 보

이는것이다. 흑색금속이란 말은 그것이 검은색을 띠여서가 아니라 유색금속과 구별하기 위하여 부르게 되였다. 그러니 흑색금속이라고 하는것도 이상하지 않다.

유색금속은 다음과 같이 분류한다.

알루미니움, 마그네시움, 나트리움, 칼리움 등 밀도가 5g/㎤보다 작은것은 경금속이라고 하고 동, 아연, 니켈, 수은, 석, 연 등 밀도가 5g/㎤보다 크면 중금속이라고 부른다.

금, 은, 백금, 오스미움, 이리디움 등 비교적 희귀한 금속을 귀금속이라고 한다. 니오비움, 탄탈, 지르코니움, 루테니움, 금, 로디움, 하프니움 등 땅속에 비교적 적게 있거나 분산적으로 존재하는 금속들은 희유금속이라고 하며 라디움, 우라니움, 토리움, 폴로니움 등 방사성을 가진 금속은 방사성희유금속이라고 한다.

석탄가스와 액화가스는 어떻게 다른가?

일부 나라의 도시에서는 가정용연료가스로 석탄가스와 액화가스를 리용하고있다. 그것들은 사용하기 편리하고 깨끗하다는 점에서 공통적인 특징을 가지나 그 구성성분이나 출발원료 및 채취방법 등이 서로 다르다.

석탄가스는 석탄을 고온건류할 때 생기는 가스로서 석탄을 원료로 만든다. 석탄가스에는 타르, 분해수, 암모니아, 피리딘염기, 류화수소, 시안화합물, 방향족탄화수소 등이 많이 들어있다. 이런 가스를 그대로 쓰면 유해롭기때문에 정제하여 쓴다.

석탄가스화공장에서 정제되여나온 석탄가스는 큰 가스통에 저장하였다가 가스관이나 운반차로 해당한 곳으로 보내진다.

석탄가스에는 연소에 필요한 3가지 성분이 많은 비중을 차지하는데 그것은 일산화탄소, 수소 그리고 메탄이다. 석탄가스를 해당한 곳으로 보낼 때에는 메탄이나 수소를 첨가하여 그 발열량을 조절한다.

액화가스는 기체상태의 탄화수소를 압축하여 액화한 가스이다.

일반적으로 탄화수소는 원유를 채취할 때 얻어지는 천연가스속에 그리고 원유를 가공할 때 생기는 원유가스속에 많이 들어

있다. 이것을 세게 압축하여 통에 넣어 저장, 운반하기 편리하게 한것이 액화가스이다.

사용할 때에는 강철통에 있는 발브를 돌려 압을 약하게 한다.

그러면 액체상태의 탄화수소가 기체상태로 전환되면서 밖으로 나온다.

액화가스는 석탄가스보다 독이 없고 발열량이 큰 두가지 우점을 가지고있다. 그러나 액화가스를 사용할 때에는 담는 용기의 안전에 특별히 주의하여야 한다.

선철과 강철, 주철은 어떻게 다른가?

철은 공업의 왕이다. 철이 없이는 현대적공업과 현대적기술의 발전에 대하여 생각할수 없고 국방력도 강화할수 없다.

제철소, 제강소를 비롯한 금속공업부문에서는 철광석을 녹여 철을 만든다. 철은 자연계의 금속들가운데서 알루미니움(Al) 다음으로 많은 원소이며 자철광(Fe_3O_4), 적철광(Fe_2O_3), 갈철광($Fe_2O_3 \cdot nH_2O$), 릉철광($FeCO_3$), 탄산철광, 황철광과 같은 광석안에 산화물형태로 존재한다.

제강제철공정을 거쳐 나온 철은 그안에 들어있는 탄소의 량에 따라 선철과 강철로 나눈다.

선철은 탄소함량이 2%이상인 철과 탄소의 합금이다. 선철은 철광석을 용광로법, 회전로법 및 전기로법으로 녹여 얻는다. 여기에는 탄소가 2～5%정도 들어있고 이밖에 규소, 린, 류황이 적은 량으로 포함되여있다. 선철에서 탄소는 그 일부가 흑연형태로 또는 탄화철(Fe_3C)형태로 들어있다.

강철은 탄소함량이 0.5～2% 들어있는 철탄소합금이다. 불순물로서는 규소, 린, 류황이 미량으로 들어있다.

강철은 선철, 환원철, 파철 등을 기본원료로 하고 슬라크강, 산화제, 합금철 등을 보조원료로 하여 전로, 평로, 전기로 등에서 만든다. 이 로들에서는 일반적으로 1 400～1 550℃에서 쇠물을 녹이고 원료속에 들어있는 탄소, 규소, 망간, 린, 류황 등을 산화시켜 가스나 슬라크로 제거한 다음 합금철을 넣어 필요한 조성의 강

철을 얻는다.

주철은 탄소가 보통 2～4.5% 들어있는 철과 탄소의 합금으로서 선철과 조성이 꼭같다. 그러면 선철과 다른것은 무엇인가?

기계공업부문에서는 용융상태의 선철이나 강철을 해당 제품이나 소재의 모양대로 만든 일정한 형틀(주형이라고도 한다.)에 부어 제품을 생산한다. 이렇게 주형에 쇠물을 부어넣는 기술공정을 주조라고 하며 이때 쓰이는 금속재료를 주철, 주강이라고 한다.

주조는 기계제작공업에 소재를 대주는 한 부분으로서 공업부문에서 특별한 의의를 가진다. 주물은 기계제품 총질량의 70～80%를 차지하며 기계제작공업에서 주물생산이 첫 공정으로 된다.

선철은 강철처럼 길게 늘구거나 납작하게 두드리지 못한다.

대신 쇠물상태에서 해당 제품이나 소재의 모양대로 만든 주형에 부어넣으면 쉽게 제품을 만들수 있는 특성을 가지고있다.

이렇게 선철을 용해시켜 쇠물을 만들고 형타에 넣어 주조하기때문에 공업부문에서는 주철이라고 한다. 즉 주물분야에서 쓰일때에는 주철이라고 하며 용광로에서 나올 때에는 선철이라고 한다.

선철만 주조할수 있는것은 아니다. 강철도 형틀에 부어넣을수 있는데 이것을 주강이라고 한다.

적동과 황동, 청동과 백동은 어떻게 다른가?

동은 우리 생활에서 많이 쓰이는 필수금속의 하나이다. 동은 전기전도성이 매우 좋고 잘 부식되지 않으므로 여러가지 전기줄과 전기제품을 만드는데 많이 쓰인다. 순수한 동은 독특한 붉은색이기때문에 적동이라고도 한다. 적동은 전기분해하는 방법으로 얻어낸다.

동은 늘음성이 좋으므로 악기를 비롯한 여러가지 형태의 제품을 만들수 있다.

황동은 동과 아연의 합금이다. 색이 누렇다고 하여 황동이라 한다.

황동은 아연이 포함되는 량에 따라 그 색갈도 달라진다. 황동안에 들어있는 아연의 량이 18～20%일 때에는 적황색, 20～30%일

때에는 검은 밤색, 30～42%이면 담황색, 42～50%일 때 금황색, 50～60%일 때 황백색을 띤다.

공업부문에서는 일반적으로 아연함량이 45%아래인 황동을 많이 쓴다.

백동은 동과 니켈을 기본성분으로 하는 합금이다. 이 합금은 보통 동에 니켈을 15～30% 넣으며 여기에 철, 망간 등을 더 넣어 만든다.

백동으로 만든 제품은 번쩍거리고 보기에도 좋을뿐아니라 물과 소금물에 대한 부식견딜성이 좋고 동녹이 쉽게 생기지 않는다.

청동은 백동과 황동을 제외한 모든 동합금을 이르는 말이다.

동과 석의 합금을 석청동이라고 하며 석청동을 놋이라고도 한다.

청동은 일반적으로 세기가 높고 가소성, 부식견딜성, 닳음견딜성이 좋아 기계제작을 비롯한 모든 부문에서 판, 띠, 줄, 막대기, 관 등을 만들어쓰거나 주물조각품을 만드는데 쓴다.

많은 금속들이 온도가 내려가면 수축되지만 청동은 반대로 불어나면서 팽창된다. 때문에 청동으로 주조한 동상은 모양이 선명하고 륜곽이 뚜렷하다. 청동은 마찰에도 잘 견디므로 청동으로 만든 베아링은 공업분야에서 수요가 높다.

경수와 연수는 어떻게 다른가?

강물이나 샘물은 지방마다 그 맛이 다르며 빨래할 때 비누거품이 이는 정도도 다르다. 어떤 지방에서는 비누거품이 잘 일며 빨래가 깨끗이 잘되지만 일부 지방에서는 비누거품이 잘 일지 않으며 빨래도 잘되지 않는다. 이와 같이 지방에 따라 강물과 샘물의 성질이 다른것은 그 물에 칼시움양이온(Ca^{2+}), 마그네시움양이온(Mg^{2+}), 류산음이온(SO_4^{2-}), 수소탄산음이온(HCO_3^-)과 같은 음이온들이 얼마나 들어있는가에 관계된다.

칼시움양이온(Ca^{2+})이나 마그네시움양이온(Mg^{2+})와 같은 이온들이 많이 들어있는 물은 비누거품이 잘 일지 않으며 빨래도 잘 안되는데 이런 물을 보통 《물이 세다》고 말하며 경수(센물)라고 부른다.

이런 물은 끓여서 연수(연한 물)로 만들어 써야 한다.

그러면 경수와 연수는 어떻게 가르겠는가?

물이 얼마나 센가 연한가 하는 정도는 바로 경도라는 단위로 평가한다. 물 1ℓ속에 10㎎의 CaO, 또는 7.14㎎의 MgO가 들어있을 때를 1도라고 한다.

물속에 있는 Ca^{2+}나 Mg^{2+} 이온은 CaO, MgO로 환산하여 계산한다.

보통 경도가 20도이상인것을 경수, 10도이하인것을 연수, 10～20도인것을 보통물이라고 한다.

경수는 다시 일시센물과 영구센물로 나눈다. 일시센물은 물속에 포함되여있는 Ca^{2+}, Mg^{2+}염 등이 주로 수소탄산염형태로 존재하는 센물이고 영구센물은 Ca^{2+}, Mg^{2+}염 등이 류산염이나 염산염 등의 형태로 존재하는 센물이다. 일시센물은 물을 끓이는 방법으로 연화시킬수 있으나 영구센물은 화학적방법에 의해서만 연수로 된다.

금박은 진짜 금인가?

우리는 이러저러한 물건들과 상품들에서 밝은 금빛으로 화려하게 장식하거나 금박으로 포장한것을 볼수 있다. 대표적으로 상표들과 포장지, 광고들과 선전물들을 들수 있다. 특히 일부 도서들의 표지와 제목은 호화로운 금빛글자와 도안으로 번쩍거리게 새겨져있다. 사실 극히 적은 수의 책에만 진짜 금박을 새기고 대부분의 책은 모두 금빛색갈을 내는 합금으로 새긴것이다.

그러한 합금들로서는 동—아연합금, 석과 류황의 화합물 등을 들수 있다. 동—아연합금은 황동으로 불리운다. 그러나 황동은 공기속에 오래 있으면 산화되여 어두운 색으로 변한다. 그리하여 이 동—아연합금가루에 스테아린산을 넣고 그우에 밀랍을 얇게 발라주어 산화를 막는 방법을 쓰고있다. 이류화석(SnS_2)은 금빛을 띤 판결정이므로 금을 대신하여 《금도금》하거나 《금박》을 만드는데 쓰인다.

지금은 알루미니움박을 전기산화시켜 만든다. 먼저 수지박막우에 노란 물감을 얇게 바르고 진공속에서 전기산화한 알루미니움

박을 입히면 금빛이 번쩍이는 금박이 만들어진다. 금박은 황금색을 띠며 그 색갈은 좀처럼 변하지 않는다. 따라서 우리들이 주위에서 흔히 보게 되는 금박은 가짜금이다.

발효와 부패는 무엇이 다른가?

미생물의 작용은 우리 생활과 떼여놓고 생각할수 없다.

많은 경우 미생물들은 유기물질들을 변화시키는 복잡한 화학반응에 의하여 생물활동에 필요한 에네르기를 얻고있으며 이때 각이한 생성물이 만들어진다. 미생물들은 그 종류에 따라 서로 다른 생성물들을 만들며 같은 미생물들이라 하여도 온도와 습기, pH 등과 같은 조건에 따라 서로 다른 생성물들을 만들어낸다.

그리하여 일부 미생물들은 사람몸에 유익한 필수아미노산과 단백질, 포도당과 같은 단당류, 비타민 등 각종 영양소들을 만드는가 하면 일부 미생물들은 악취가 나는 암모니아나 시큼시큼한 냄새가 나는 유기산들을 만들기도 한다. 지어 식료품의 색과 겉보기상태를 변화시킨다.

이렇게 미생물들과 그것들이 분비하는 효소의 작용에 의하여 유기물질들이 화학적으로 변화되는 현상을 발효라고 한다. 이때 사람들에게 유익한 반응을 발효라고 하고 사람에게 좋지 못한 반응을 부패라고 한다.

우리는 생활에서 발효와 부패현상들을 많이 찾아볼수 있다.

술, 맥주와 같은 알콜음료는 쌀, 보리, 감자안에 있는 농마가 물작용분해되여 생긴 포도당이 미생물의 작용으로 알콜로 발효된것이다.

또한 간장, 된장, 효모빵도 발효를 리용하여 만든다.

한편 단백질과 같이 질소를 포함한 유기화합물이 미생물의 작용에 의하여 암모니아를 비롯한 악취가 나는 물질로 분해되는것은 부패이다.

발효나 부패는 미생물이 가지고있는 효소에 의하여 일어난다.

효소는 일반적으로 열에 잘 견디지 못하므로 식료품을 통졸임하거나 랭동시키며 음식물을 말리워 미생물의 번식을 막는다.

소금절임과 같은 보관방법도 리용하고있다.

된장과 간장은 어떻게 다른가?

장은 수천년동안 내려오면서 우리 인민들의 식생활에서 중요한 역할을 하고있다. 장은 그안에 입맛을 돋구는 여러가지 물질들이 잘 조화되여 들어있기때문에 맛이 좋고 영양가가 높다.

우리 인민들의 식생활에 깊은 관심을 돌리고계시는 경애하는 장군님의 크나큰 사랑과 은정에 의하여 우리 나라 도처에는 현대적인 기초식품공장들이 일떠서고 공업적방법으로 맛있는 여러가지 기초식품들을 생산하고있다.

된장이나 간장은 콩을 비롯하여 단백질이 포함되여있는 낟알을 발효시켜 그 일부를 아미노산과 유기염기, 유기산 등으로 분해시켜 만든다.

된장과 간장의 차이는 말그대로 된장은 걸쭉한 장이며 간장은 물과 같은 장이다.

된장은 콩깨묵, 밀, 강냉이 등의 단백질과 농마원료를 띄우고 익혀서 짠 다음 소금과 함께 되직하게 만든 조미료이며 부식물이다.

콩된장은 단백질의 함량이 10～20%로서 물고기나 고기류와 비길 정도로 영양가치가 높으며 오래동안 숙성시킬수록 그 량이 많아지므로 맛이 좋아진다.

뿐만아니라 사람들이 반드시 섭취하여야 할 필수아미노산들인 리진, 트립토판, 페닐알라닌, 메티오닌, 아르기닌 등이 풍부히 들어있고 농마, 덱스트린, 맥아당, 포도당 등의 탄수화물과 비타민 B_1, B_2과 같은 비타민들, 기름도 적지 않게 들어있다.

간장은 음식물의 간을 맞추는데 쓰는 짠맛과 감칠맛이 나는 조미료로서 그것을 만드는 원료와 가공방법에 따라 영양소함량이 크게 차이난다. 간장은 생산방법에 따라 발효간장, 화학간장, 반화학간장, 합성간장, 소금기없는 간장이 있다.

간장은 일반적으로 엑스의 함량이 높은것이 좋다. 엑스성분은 간장의 맛과 향기, 색 등에 영향을 주는 질소화합물, 당분, 덱스트린, 산 등으로 나타난다.

이중에서도 간장의 성분으로서 가장 중요한것은 질소화합물이다.

간장은 오래 보관하면 흰색의 곰팽이가 끼고 그의 번식작용에 의하여 간장안의 당분과 질소가 없어진다.

그러면 향기와 맛도 없어지면서 불쾌한 냄새가 나게 된다.

그러므로 간장은 변질되지 않게 잘 보관하여야 한다.

라크와 신나는 무엇이 다른가?

우리는 생활에서 여러가지 목재제품을 도색할 때 라크와 신나를 많이 쓴다. 라크와 신나는 다 칠감과 관련된 물질들이다.

칠감은 크게 피막형성물질, 용매, 색감의 세가지 기본성분들로 이루어져있는데 이가운데서 제일 중요한것이 피막형성물질이다.

피막형성물질에는 액체와 고체상태의것이 있는데 액체상태의 것은 칠한 후에 굳어지는 성질이 있다. 고체상태의것으로는 송진과 같은 천연물질과 알키드수지, 뇨소수지, 멜라민수지, 비닐수지 등 합성수지, 질산섬유소, 초산섬유소 등 섬유소유도체를 들수 있다.

라크는 질산섬유소라크를 피막형성물질로 하는 칠감성분이다.

넓은 의미에서는 섬유소유도체를 주성분으로 하고 수지, 가소제, 색감 및 용매 등을 섞은 칠감을 말한다.

라크의 광택, 부착성 및 내후성(기후견딜성) 등을 좋게 하기 위하여 질산섬유소에 뇨소수지, 멜라민수지, 초산비닐 및 말레인산수지 등 각종 수지를 첨가한다. 또한 유연성과 빛음성 등을 주기 위하여 가소제를 넣는다.

용매로는 에스테르류, 케톤류, 알콜류, 방향족탄화수소 등이 쓰인다.

라크에는 투명라크와 라크에나멜이 있다.

라크에 색감을 넣지 않고 가소제만 넣으면 투명라크가 되며 색감과 가소제를 넣으면 라크에나멜이 된다.

신나는 칠감을 희석하여 점성을 맞추기 위한 혼합용매를 말한다.

신나라고 하면 주로 라크용신나를 의미한다. 신나는 한가지 물질로만 된 단순용매가 아니라 여러가지 용매를 섞어 만든 혼합용매이다.

도색작업에 맞춤하게 칠감에 미리 용매를 넣어두면 저장 및 보관중에 색감이 가라앉아 도색의 질이 떨어지므로 흔히 용매를 섞지 않았다가 칠할 때 섞어서 쓰는것이 좋다. 결국 라크와 신나는 다같이 칠감에 속하는 물질들이지만 라크는 피막형성물질과 색감을 둔 질산섬유소유도체이며 신나는 라크를 쓰기 좋게 하기 위한 용매인것이다.

신나는 칠감의 용매, 조용매, 희석제를 맞춤하게 섞어서 만드는데 라크용신나는 초산부틸 20%, 초산에틸 20%, 아세톤 15%, 에틸알콜 20%, 벤졸 25%로 되여있다.

염화비닐수지와 에틸렌수지는 어떻게 다른가?

일상생활에서는 염화비닐수지와 에틸렌수지를 다같이 비닐이라고 하고있다. 실지로 박막을 비롯하여 두 수지로 만든 제품은 겉보기에도 어슷비슷하고 성질도 류사하여 갈라보기가 쉽지 않다.

그러나 이 두 수지는 완전히 서로 다르다. 염화비닐수지는 염화비닐을 중합하여 만들었지만 에틸렌수지는 에틸렌을 중합하여 만들었다.

이 두 수지를 가려보는 가장 좋은 방법은 불을 붙여보는것이다.

에틸렌수지는 불을 붙일 때 초물 같은것이 뚝뚝 떨어지지만 염화비닐수지는 그저 연기를 내면서 타는 부분이 거멓게 된다.

온천과 약수는 어떻게 다른가?

우리 나라에는 유명한 약수와 온천이 많다. 《동의보감》에도 기록되여있는것처럼 오랜 옛날부터 우리 나라에서는 온천과 약수를 병치료에 널리 리용하여왔다.

특히 류황성분이 많이 들어있는 온천을 피부병치료에 리용하여왔다.

그러면 온천과 약수란 무엇인가?

일반적으로 샘물 1L에 1g이상의 화학원소들이 들어있을 때 그것을 광천이라고 하며 물의 온도가 20℃이상인 광천을 온천, 20℃아래인 광천을 약수라고 한다.

우리 나라의 주요온천들은 경성온천, 종달온천, 석탕온천, 신천온천 등을 들수 있다.

온천물에는 수소탄산나트리움($NaHCO_3$), 염화나트리움($NaCl$), 수소류산나트리움($NaHSO_4$), 라돈(Rn), 류화수소(H_2S) 등과 함께 여러가지 유용물질들이 들어있다.

우리 나라의 주요약수(랭천)들은 석왕사약수, 옥호동약수, 철산약수, 삼방약수, 강서약수, 창성약수 등을 들수 있다.

약수물에는 수소탄산칼시움 $Ca(HCO_3)_2$, 류산알루미니움 $Al_2(SO_4)_3$ 등 여러가지 유용물질들과 함께 탄산이 많이 들어있어 마시면 시원하며 병치료와 건강에 좋은 물로 리용되고있다.

종유석과 석순은 어떻게 다른가?

종유석은 일명 돌고드름이라 하고 석순은 돌순이라고도 한다.

종유석과 석순은 석회암자연동굴에서 많이 찾아볼수 있다.

우리 나라에는 룡문대굴과 백령대굴, 송암동굴을 비롯하여 기묘하면서 아름답게 펼쳐진 자연동굴들이 많다. 특히 룡문대굴은 오랜 세월에 걸쳐 땅속의 석회암층이 비물과 땅속물의 용해, 용식작용에 의하여 형성된 각이한 크기와 형태의 종유석, 석순이 석화(돌꽃)들과 폭포와 못, 바위와 돌 등 다양한 자연적조형미를 이루고있어 황홀하고 아름다운 지하명승으로 되고있다.

오랜 세월 비물이 땅속에 스며들고 그것이 땅속물(지하수)과 함께 석회암지대에 흐르면 석회석은 서서히 용해되며 그 과정에 석회굴, 석회동, 석회암용식굴이라고도 부르는 땅속굴이 생겨나게 된다.

비물에는 탄산가스가 용해되여있다.

그러므로 탄산가스가 용해된 비물과 지하수는 석회석을 용해시켜 물에 잘 용해되는 수소탄산칼시움 $Ca(HCO_3)_2$을 만든다.

수소탄산칼시움은 분해되면 다시 석회석으로 된다.

$$CaCO_3 + CO_2 + H_2O \longleftrightarrow Ca(HCO_3)_2$$

물에 용해된 수소탄산칼시움은 물이 석회암의 틈으로 지나 천정으로부터 밑으로 떨어질 때 물기운이 공기중으로 날아감에 따라 다

시 결정으로 굳어지게 된다. 이것이 오랜 시간에 걸쳐 계속 반복되면 결정우에 새 결정이 덧붙고 그우에 또 다른 결정이 덧붙어 마치 고드름처럼 자라게 된다. 이것을 종유석(돌고드름)이라고 한다.

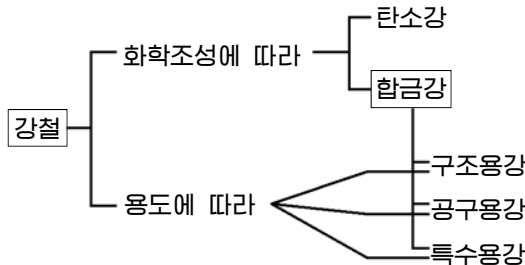
또한 밑으로 떨어진 수소탄산칼시움도 분해되여 순처럼 자라는데 이것을 석순(돌순)이라고 한다. 종유석과 석순은 물이 흐르는 석회암동굴의 그 어느곳에서나 만들어지며 그 형태 또한 천만가지여서 동굴안에는 황홀한 전경이 펼쳐지게 된다.

합금강과 특수강은 무엇이 다른가?

합금강이란 탄소강에 합금원소를 넣어 만든 강철을 말한다.

합금원소들로는 크롬, 니켈, 몰리브덴, 바나디움, 규소, 동, 알루미니움, 티탄 등이 쓰인다.

합금강을 만들 때에는 필요에 따라 어느 한가지 원소만을 넣을수도 있고 여러가지 합금원소를 함께 넣을수도 있다.

합금강은 탄소강에 비하여 기계적성질이 좋고 특수한 물리화학적성질을 가진다. 합금강에는 구조용합금강, 공구용합금강, 특수한 물리화학적성질을 가진 합금강이 있다.

구조용합금강으로는 기계설비, 용접구조물, 크랑크축, 여러가지 치차, 볼트, 크랑크련결대, 각종 변 등을 만든다.

공구용합금강으로는 바이트, 드릴, 리마, 답브와 같은 공구, 측정계기와 각종 형타, 지구를 만드는데 쓴다.

특수강은 합금강에 속하는 한 종류로서 탄소강에 합금원소

들을 넣어 만든 일반 합금강보다 특수한 성질을 가진 강철을 말한다.

특수강은 일반 합금강에 비하여 굳으면서도 질기며 일반 합금강에 없는 여러가지 특수한 성질 즉 내부식성, 내마모성, 강자성, 내열성 등을 가진다. 그러므로 특수강은 기계제작공업과 최신과학 및 국방공업을 발전시키는데서 매우 중요한 금속이다.

특수강은 자동차, 뜨락또르를 비롯하여 힘을 많이 받는 대형기계들과 부식작용을 많이 받는 화학기계들, 열을 많이 받으면서 일하는 기계설비, 여러가지 전기기계, 무기 등을 만드는데 쓴다.

혼합물과 화합물은 어떻게 다른가?

물질에는 여러가지 성분들로 이루어진 물질들과 한가지 성분만으로 이루어진 물질들이 있다.

바다물과 강물을 비롯한 자연계의 물에는 여러가지 물질이 용해되여있거나 섞여있으며 공기도 역시 여러가지 기체들이 섞여있는 물질이다.

일반적으로 혼합물이라고 할 때에는 두가지이상의 물질이 섞여있는것을 말한다.

이런 혼합물은 모임상태에 따라 액체혼합물, 기체혼합물, 고체혼합물로 나눈다. 소금물이나 사탕물과 같은 혼합물안에서 그것을 이루고있는 매개 성분들은 본래의 성질을 그대로 가지고 있다.

또한 같은 혼합물이라고 하여도 그속에 들어있는 성분물질들의 함량에 따라 물리성질이 다르게 나타난다. 례를 들면 순수한 물은 100℃에서 끓고 0℃에서 얼지만 소금물은 100℃보다 높은 온도에서 끓으며 0℃보다 낮은 온도에서 언다. 같은 소금물이라고 해도 소금의 농도가 높은것은 낮은것보다 끓음점이 더 높으며 반대로 얼점은 더 낮다.

화합물은 두가지이상의 원소로 이루어진 물질을 말한다.

화합물에는 소금과 같이 이온결합으로 이루어진 화합물도 있

고 물과 같이 공유결합으로 이루어진 화합물도 있다.

화합물은 혼합물과 달리 일정한 물리화학성질을 나타낸다. 례를 들어 소금은 색없는 결정이며 녹음점은 800℃이고 물에 잘 용해되며 여러가지 산과 염기와 잘 반응한다. 즉 화합물은 자체의 물리화학적성질을 나타내며 혼합물은 그것을 이루는 성분물질들의 물리화학성질을 나타낸다.

산소와 오존은 어떻게 다른가?

산소원소는 지각에 49.5%(질량%)로서 가장 많이 들어있으며 거의다 규산염, 산화물 및 물의 형태로 결합되여있다.

산소원소는 물에는 88.81%, 흙에는 약 46% 들어있으며 공기중에는 단순물상태로 20.95%(체적%) 들어있다.

산소기체는 색과 냄새가 없으며 공기보다 약간 무거운 기체이고 끓음점(90.18K)과 녹음점(54.39K)이 매우 낮으며 액체산소는 파란색을 띤다. 산소기체는 활성이 매우 커서 거의 모든 단순물, 화합물과 반응한다.

그러나 오존은 산소보다 더 센 산화제이다.

오존은 공기속에 보통 0.02～0.03ppm의 농도로 들어있는데 보통 지구겉면으로부터 약 20～50㎞되는 곳에 많이 존재한다.

대기속의 이 오존구역을 오존층이라고 한다.

오존층은 태양에서 오는 센 자외선을 많이 흡수함으로써 지구상의 동식물이 센 자외선의 영향을 받아 생길수 있는 여러가지 피해를 미리 막아준다. 오존은 보통온도에서 분해되여 쉽게 산소로 넘어간다.

산소가 2개의 산소원자로 이루어졌다면 오존은 3개의 산소원자로 이루어졌다. 이런데로부터 산소는 그 분자량이 32이지만 오존은 48로서 산소보다 무겁다. 기체상태의 오존은 연한 푸른색을 띠며 액체와 고체상태의 오존은 보라색을 띤다. 기체상태의 오존은 밀도가 2.154kg/㎥(0℃, 0.1㎫)라면 액체상태의 오존은 1.354kg/㎥(−111.9℃, 0.1㎫)이며 끓음점은 −111.9℃이고 녹음점은 −192.5℃이다. 오존은 물에 잘 용해되지 않고 사염화

탄소, 클로로포름, 질산에 잘 용해된다. 오존은 먹는물의 살균과 소독, 양털, 비단, 농마, 종이 등의 표백에 쓰인다. 그러나 0.1ppm이상의 오존이 들어있는 공기를 오래동안 호흡하면 생명이 위험하다.

연필에 표기된 HB, 2B, 4B 등의 자호들은 무엇을 의미하는가?

우리가 흔히 쓰는 연필은 그 종류가 대단히 많다.

검은색연필만 보아도 필기연필, 그림연필, 제도연필, 콤파스연필, 목공연필, 재단연필, 사진수정연필 등이 있으며 지어 필림연필, 눈섭연필까지도 있다. 여기에 3색, 6색, 10색, 12색, 24색 등의 색갈까지 고려하면 연필의 종류가 얼마나 많은가를 짐작할수 있을것이다.

그러나 연필의 종류가 아무리 많다고 하여도 그것은 모두 연필심의 색 및 굳기특성에 따라 쉽게 분류할수 있다.

연필의 심은 흑연과 점토를 섞은 다음 그것을 구워서 만든다.

흑연은 광택이 있는 검은색이고 구워도 성질이 거의 달라지지 않지만 점토는 굳어진다. 연필심은 그안에 흑연이 많으면 무르고 점토가 많으면 굳어진다. 연필의 굳기는 흑연과 점토의 비률에 의하여 결정된다.

연필은 연필심의 굳기에 따라 6B부터 8H까지 15가지로 나눈다.

여기서 B는 《검다》의 의미를 나타내는 영어글자 《Black》의 첫머리글자, H는 《굳다》라는 영어의 《Hard》의 첫머리글자를 따서 기호로 나타낸것이다. 무르고 진한 연필심의 경우에는 B를 쓰고 굳고 연한데는 H를 쓴다. 같은 B 또는 H라고 하여도 그것의 특성에 따라 그앞에 수자를 달아 구체적으로 분류한다.

6B, 5B, 4B, 3B, 2B, B, HB, F, H, 2H, 3H, 4H, 5H, 6H, 7H, 8H

→

무르고 진한 차례로 굳고 연한 정도

HB의 연필심은 흑연과 점토를 약 7:3의 비률로 섞어서 만든다.

화학결합의 세기를 평가하는 지표들에는 어떤것들이 있는가?

화학결합의 세기를 평가하는 주되는 특성량들에는 결합거리, 결합에네르기, 결합각 등이 있다. 결합거리란 결합하고있는 원자들의 핵사이평균거리이다. 분자안에서 원자들은 한자리에 고정되여있는것이 아니라 부단히 진동운동을 하고있으며 그로 하여 원자들은 밀힘과 끌힘의 비김위치에 놓이게 된다. 결합거리가 짧을수록 원자들이 서로 끄는 힘은 더욱 세지며 이런 분자들의 결합은 매우 세다.

결합에네르기는 결합을 끊을 때 원자들사이에 작용하는 힘을 극복하는데 필요한 에네르기 또는 원자들이 결합하여 분자를 이룰 때 내보내는 에네르기이다. 결합거리와 결합에네르기는 서로 밀접히 련관되여있는데 결합의 거리가 짧을수록 결합에네르기는 크다. 결합의 거리와 결합에네르기는 물질의 안정성, 반응성, 물리화학적성질과 밀접히 련관되여있다. 실례로 금강석과 흑연은 꼭같은 탄소원자로 이루어졌지만 굳기, 열과 전기의 전도성과 같은 물리적성질에서는 차이가 매우 심하다.

금강석에서는 탄소－탄소사이의 거리가 0.154㎚인 꼭같은 결합 4개가 바른4면체로 결정체를 이루고있다면 흑연에서는 탄소사이의 거리가 0.142㎚인 3개의 결합과 0.340㎚인 결합 한개로서 평면층상구조의 결정체를 이루고있다. 그러므로 결합거리가 0.340㎚인 결합은 세기가 약하고 쉽게 끊어지며 또 이 결합에 참가하는 전자는 비교적 자유로운 상태로 운동하기때문에 금속결합에 가깝다.

따라서 흑연은 무르며 전기전도성도 좋다. 결합각은 한 원자가 2개이상의 원자와 결합하고있을 때 결합사이의 각을 말한다.

결합각은 분자안에서 원자의 공간배치와 분자구조의 립체성을 특징지으며 분자의 공간구조, 물질의 극성, 점성 등 여러가지 물리화학적성질에 영향을 준다. 화학결합의 세기를 평가하는 지표들에는 이외에도 분자량, 쌍극자능률, 자성, 빛활성 등이 있다.

화학결합에는 어떤것이 있는가?

모든 물질은 원자, 분자로 이루어져있다. 물질을 이루는 이런 알갱이들은 어떤 힘에 의하여 흩어지지 않고 서로 얽매여있다.

이렇게 원자나 이온들이 흩어지지 않고 질서있게 묶이우게 하는 호상작용을 화학결합이라고 한다. 화학결합은 결합에 참가하는 원자, 이온들의 원자가전자들의 운동상태에 따라 몇가지 상태 즉 공유결합, 이온결합, 금속결합, 배위결합, 수소결합, 분자사이결합으로 나눌수 있다.

이온결합과 공유결합은 화학결합의 기본형태이다.

수소결합은 어떤 화학결합인가?

물은 비열이 크고 그것의 끓음점은 100℃이다.

물의 특이한 성질은 4℃에서 제일 무겁고 체적이 준다는것이다.

일반적으로 다른 많은 물질들은 열을 받으면 체적이 불어나고 랭각되면 줄어든다. 그것은 물질을 구성하는 원자, 분자들의 열운동이 온도에 비례하기때문이다. 그러나 물은 온도가 0℃이하에서 계속 내려갈수록 체적이 줄어드는것이 아니라 오히려 불어난다.

물의 이러한 특성은 어디서부터 생기는것인가?

물이 다른 물질들과 전혀 다른 성질을 나타내는것은 무엇때문인가?

그것은 한마디로 물을 구성하는 물분자들의 특수한 결합구조 즉 수소결합이라고 하는 특수한 화학결합때문이다.

물은 수소결합을 이루고있는 대표적인 물질이다.

물이 산소와 수소로 이루어져있다는것은 누구나 잘 아는 상식이다.

일반적으로 수소이온은 다른 이온들에 비하여 특이한 성질을 나타낸다. 수소이온은 하나밖에 없는 전자를 다른 원자나 이온에 넘겨준것으로 하여 핵주위에 전자를 가지고있지 않다.

때문에 수소이온은 주위에 《－》음전기를 띤 이온이나 분자들이 있으면 즉시에 끌리면서 그것들의 전자층에 깊이 들어가게 된다.

수소이온은 또한 그 반경이 다른 양이온들의 크기에 비하여 수천배나 작기때문에 전하밀도가 상대적으로 매우 크다.

전기음성도가 대단히 큰 원자(불소, 산소, 질소, 염소, 류황 등)와 결합할 때 수소원자는 전자를 쉽게 내주고 《＋》이온의 성질을 나타내게 된다. 그리하여 수소원자는 이온결합의 힘을 나타내게 된다.

만일 그옆에 전기음성도가 큰 다른 원자들이 있으면 수소원자는 이온결합의 힘으로 그것들과 새로운 2차결합을 하게 된다. 그리하여 분자안에서 수소원자가 분자안의 다른 원소들을 서로 이어주는 다리의 기능을 수행하게 되는것이다. 이런 화학결합, 수소원자에 의한 보충적인 화학결합을 수소결합이라고 한다. 즉 수소결합이란 어떤 분자안에 있는 수소원자와 다른 분자안에 있는 전기음성도가 큰 원자가 전기적끌힘에 의해 보충적으로 이루어지는 화학결합을 이르는 말이다.

수소결합은 2차적으로 결합하는 원자의 전기음성도가 클수록 그 세기가 크다. 수소결합의 세기가 클수록 결합의 길이가 짧으며 결합에네르기도 크다.

수소결합의 세기는 공유결합에네르기의 약 1/15～1/20정도이며 이온결합에네르기보다 훨씬 약하다. 수소결합을 하고있는 액체는 비열, 끓음점 등이 높다. 그것은 물이 끓어 수증기가 되려면 수소결합을 끊는데 많은 에네르기가 들어야 하기때문이다.

물이 4℃에서 밀도가 제일 크게 되는것도 바로 수소결합때문이다.

일반적으로 물속에서 물분자들은 단일분자형태로 존재하지 않는다. 물분자들은 수소결합에 의해 회합분자형태로 존재한다.

회합이란 수소결합에 의하여 여러개의 분자들이 더 큰 분자를 만드는 현상을 말한다.

0℃에서 물분자들은 물 세분자가 모인 $(H_2O)_3$의 회합형태로, 4℃에서는 두분자가 모인 $(H_2O)_2$의 회합형태로 존재한다.

온도가 내려갈수록 얼음의 체적이 불어나게 되는것은 물분자들이 활성을 잃으면서 $(H_2O)_n$의 보다 큰 회합분자를 형성하기때문이다.

n의 값이 커질수록 물분자들사이의 공간은 더욱 커지게 된다.

얼음결정에서 물분자들은 수소결합을 하면서 규칙적으로 놓여있다. 그런데 그 놓여있는 모양이 매우 성글다.

온도가 차츰 오르면 물분자들의 열운동이 활발해지면서 일부 수소결합이 파괴되여 회합정도가 점점 작아지게 된다. 0℃에서 얼음은 녹게 된다.

얼음이 녹으면 수소결합을 끊고 몇분자씩 회합되여있는 일부 물분자들이 자유로이 움직이면서 좀더 가까이 다가든다. 그리하여 물분자들사이의 공간이 줄어들면서 물의 밀도가 커지게 된다.

4℃에서 물의 밀도는 최대로 커진다. 온도가 4℃이상으로 높아지면 이번에는 물분자들의 열운동이 활발해져 물의 체적이 불어나게 된다.

유기물질과 무기물질은 어떻게 다른가?

물질은 그것을 어떤 측면에서 고찰하는가에 따라 여러가지로 분류된다. 물질은 그것을 이루는 구성성분들의 순수성에 따라 단순물과 화합물로 나누기도 하고 유기물질이 있는가 없는가에 따라 유기물질과 무기물질로 나누기도 한다.

유기물질이란 탄소와 수소로 이루어진 탄화수소와 그 유도체를 말하며 유기물질을 제외한 나머지 물질들을 무기물질이라고 한다.

유기물질의 특징은 그 조성에 반드시 탄소가 들어있는 화합물이라는것이다. 그가운데서 가장 단순한 화합물이 탄화수소이며 나머지는 그 유도체이다. 거의 모든 유기물질들은 잘 타며 열에 의하여 쉽게 분해된다.

많은 유기물질들이 탈 때 최종산화물로 무기물질인 물과 이산화탄소가 얻어지며 이때 많은 열이 발생한다. 많은 무기물질들은 휘발성이 작고 녹음점과 끓음점이 높으나 유기물질들은 녹음점과 끓음점이 낮다.

고체유기물질들인 경우에도 그 녹음점은 300℃아래이다.

많은 무기물질들은 물에 잘 풀리며 수용액에서 이온으로 해리된다.

그러나 유기물질들은 물에 잘 풀리지 않으며 물에 풀리는 유기물질이라 하여도 일부 유기산과 그 염외에는 이온으로 해리되지 않는다.

유기물질들은 무기물질과는 달리 알콜, 에테르, 벤졸 등 유기용매에 풀리는것이 많다. 유기물질의 분자안에 있는 탄소원자는 거의 모든 원소와 결합을 이룰수 있으며 지어 탄소원자들끼리 서로 직접 결합하여 고분자를 만들므로 이때의 분자량은 무기물질에 비할바없이 크다.

유기물질에는 분자식은 같으나 구조가 다르므로 성질이 다른 현상 즉 이성현상이 나타나기때문에 유기물질의 가지수는 무려 수백만종에 이르고있다. 또한 유기물질들의 반응은 무기물질들사이의 반응과는 달리 대체로 느리게 일어나며 가역반응으로서 끝까지 일어나지 못한다.

이와 같이 유기물질과 무기물질은 일련의 다른점들이 있으나 서로 밀접한 련관속에 있다.

그것은 유기물질이 분해되여 무기물질로 되며 반대로 무기물질로부터 자연계에 없는 유기물질까지도 합성해낼수 있기때문이다.

맥주병에 표시한 《°》와 술병에 표시한 《%》는 같은 말인가?

맥주병에는 11°, 12° 또는 14°라는 표시가 있다.

이것을 맥주에 들어있는 에틸알콜의 함량으로 생각할수 있는데 사실은 그렇지 않다. 맥주는 술과 다르다.

맥주는 보리와 호프를 원료로 하여 알콜함량이 낮게 만든 탄

산발효술이다. 맥주는 그안에 알콜함량이 적고 탄산이 들어있는것으로 하여 술의 성질과 함께 청량음료의 성질을 가진다.

일반적으로 술의 도수는 에틸알콜의 함량을 표시한것이고 맥주의 도수는 그속에 들어있는 당분의 함량 즉 당도를 표시한것이다.

그러면 맥주의 당도를 표시한다는것은 무슨 뜻인가?

맥주를 만드는 보리의 발효액에는 농마, 당분을 비롯하여 보리길금에서 만들어지거나 일부 낟알들에서 넘어온 영양물질들이 많이 들어있다. 한편 싹을 낸 보리속에는 농마를 당분으로 분해하는 힘이 아주 센 아밀라제(농마당화효소)가 들어있어 발효액속의 농마가 당분으로 전환되고 당분이 다시 알콜로 전환되는 과정이 일어난다.

그러나 모든 당분이 다 알콜로 전환되는것은 아니고 맥아당만이 에틸알콜로 변화된다. 따라서 맥주안에서의 에틸알콜함량은 매우 낮다.

그러므로 100mL의 발효액에 12g의 당이 포함되여있으면 12°로, 14g의 당이 포함되여있으면 14°라고 표시한다. 술은 보통 에틸알콜성분이 10%이상 들어있는 기호식료품이다. 이로부터 맥주는 술이 아니며 주정이 매우 약한 청량음료라는것을 알수 있다.

숯과 활성탄은 무엇이 다른가?

숯은 나무쪼각을 밀폐된 통안에 넣고 높은 온도로 열을 주어 구워서 만든것이다. 나무를 탄화하여 얻은 고체연료라는 의미에서 목탄이라고도 한다.

숯은 그것을 만드는 원료와 굽는 방법에 따라 여러가지 모양을 이룬다.

비교적 굳은 나무가지를 밀폐된 가마에 넣고 구워낸 숯은 광택이 나고 두들겨보면 쇠소리 비슷한 소리가 난다.

또 공기를 차단한 로에서 나무토막을 구워서 만든 숯은 약간 어두운 색을 띠며 연소할 때 완전히 타지 않고 푸른빛이 희미하게 도는 연한 연기를 낸다. 지난 시기 숯은 쉽게 불이 달리면서 회분도

적고 연기도 없으며 겨울철에는 난방과 밥을 짓는데 쓰기 편리한것으로 가정들에서 널리 쓰이였다. 그러나 숯은 그 가공에 많은 품이 드는것으로 하여 매우 값비싼 연료로 되여왔다.

숯은 또한 우리 선조들이 화약을 만들 때 류황과 질석과 함께 써온 주요한 원료의 하나였다. 숯은 또한 잔구멍이 많으므로 여러가지 물질들을 흡착하는 흡착제로도 쓰인다.

숯의 기본조성은 고정탄소이며 그밖에 휘발분, 회분, 물기 등을 포함하고있다.

활성탄은 기체 또는 용액속의 용질 등에 대하여 강한 흡착성을 가진 탄소질물질이다.

숯처럼 일정한 형태를 가지는것이 아니라 가루나 알갱이상태로 존재한다.

활성탄은 나무, 톱밥 기타 섬유소물질을 염화아연, 린산 또는 린산과 류산의 혼합액과 같은 활성화제로 처리하고 600~800℃에서 탄화한 다음 묽은 염산과 물로 잘 씻어 말리는 방법으로 만들던가 숯과 같은 탄소질물질에 수증기나 탄산가스를 800~1 000℃에서 1~2시간동안 통과시켜 만든다.

활성탄은 잔구멍이 많고 겉넓이가 큰것이 특징이다.

보통 숯의 비겉면적이 400㎡/g정도라면 활성탄의 비겉면적은 1 000~3 000㎡/g이나 된다.

활성탄은 이러한 다공성특성으로 하여 흡착력이 대단히 세며 따라서 여러가지 물질을 흡착하는데 널리 쓰인다.

즉 공장페가스의 제거, 방안의 공기청정, 공업용수의 정제 등에 쓰인다. 이외에도 전지생산에서 전극으로도 쓸수 있으며 유기용매회수, 방독면생산, 화학반응의 촉매용담체로도 쓰인다.

발견과 발명

비날론과 리승기

원사, 교수, 박사인 리승기선생은 폴리비닐알콜섬유인 비날론을 발명하여 우리 나라뿐아니라 세계적으로 이름을 떨친 화학자이다.

리승기박사는 1905년 전라남도 담양군 창평면 장화리에서 출생하였다.

우국지사였던 그의 아버지는 일제에 의하여 짓밟힌 나라를 되찾고 민족의 넋이 살아있자면 과학과 기술이 있어야 한다고 하면서 어려서부터 총명하고 꾸준한 아들에게 자연과학을 깊이 학습하도록 하였다.

보통학교를 마친 그는 과학탐구열에 넘쳐 일본으로 건너가서 화학공부를 하였다. 천신만고하여 대학을 졸업하였지만 조선사람이라는 단 한가지 리유로 겨우 자그마한 실험실에 입직한 그는 거기에서 화학섬유연구에 달라붙었다.

내 나라, 내 민족을 위하여 무엇을 할수 있겠는가에 대하여 늘 생각해온 그는 우리 나라의 화학공장들을 돌아보는 기회에 흥남에서 우리 나라의 무진장한 석회석과 무연탄으로 만든 카바이드에 주의를 돌리게 되였다. 카바이드에서 만들어낸 폴리비닐알콜이라는 고분자물질로써 섬유를 만들 결심을 다졌다.

정력적인 탐구와 연구를 거쳐 리승기박사는 1939년 7월 포르말린으로 처리하여 물에 용해되지 않는 섬유를 얻었으며 여기에 《합성1》호라는 이름을 붙였다. 그후 지칠줄 모르는 연구를 거듭하여 1941년 6월에는 끓는 물에 대한 《합성1》호의 견딜성에 대한 연구결과를 발표하였으며 련이어 연신, 열처리, 착색방지에 대한 연구를 진행하여 《합성섬유열처리법》에 대한 세계적인 발명을 하였다.

그러나 당시 일제놈들은 그에게 이 발명성과를 일본사람의 이름으로 낼것을 강요하면서 새로운 합성섬유의 발명이 마치도 일본의 성과인것처럼 서둘러 발표하였다. 해방후 고향으로 돌아왔어도 그는 나라와 민족을 위한 진정한 과학탐구의 길을 찾을수 없었다.

리승기박사는 위대한 수령님의 따뜻한 사랑의 품에 안겨서야 참다운 과학연구의 길을 걸을수 있었다.

위대한 수령님께서는 전쟁의 어려운 속에서도 과학자대회를 친히 소집해주시고 경지면적이 제한되여있고 목화가 잘되지 않는 우리 나라 실정에서 인민들의 옷감문제를 화학섬유로 해결할데 대한 강령적인 교시를 주시였다.

위대한 수령님께서는 리승기박사가 연구발명한 합성섬유의 출발원료가 우리 나라에서 많이 나는 석회석과 무연탄이라는 점에 각별한 주의를 돌리시고 그것을 매우 귀중히 여기시면서 전쟁시기는 물론 전후복구건설의 그 어려운 속에서도 비날론을 공업화하기 위한 연구조건을 충분히 마련해주시였다. 그러시고는 이 섬유의 이름을 몸소 《비날론》이라고 달아주시고 대규모의 비날론공장을 일떠세워주시였다.

위대한 수령님과 경애하는 장군님께서는 우리 인민들의 입는 문제해결에서 큰일을 한 리승기박사에게 온갖 사랑과 은정을 다 베풀어주시였다. 그를 원사, 교수, 박사로 내세워주시고 최고인민회의 대의원으로, 로력영웅으로 내세워주시였다.

흑색화약과 최무선

흑색화약을 만들어낸 사람은 14세기 우리 나라의 애국자였으며 재능있는 발명가였던 최무선(1326—1395년)이다. 그는 화약과 화약무기를 만들어 왜적들의 침입을 막아내는데 큰 공로를 세웠다.

최무선은 1326년 개경(오늘의 개성)에서 태여났는데 어려서부터 학습에 열중하였고 지혜와 재능이 뛰여났다.

14세기 후반기에 고려봉건통치배들의 부패타락으로 말미암아 나

라의 군사력은 매우 약화되여 왜적들이 우리 나라 해안과 연안에 빈번히 침입하였으며 가는 곳마다에서 략탈과 살륙만행이 마구 감행되였다.

이때 나라와 인민에 대한 사랑에 불탔던 최무선은 왜적들을 격멸하기 위해서는 보다 새로운 위력한 무기를 만들어내야 한다는것을 통감하게 되였으며 화약과 화약무기를 기어이 만들어낼 결심을 굳게 다지게 되였다. 하여 그는 화약에 대한 연구사업을 시작하였다. 그런데 화약에 대하여 아는것도 없었고 더구나 그것을 만드는 방법을 도무지 알수 없었다. 당시 부패무능한 봉건통치배들은 그를 비웃고 심지어 의심까지 하였다.

그러나 그는 자기 재산을 다 팔아없애면서까지 모든 지혜와 정열을 다하여 화약을 만드는 기술의 비밀을 알아내는데 열중하였다.

그는 깊은 밤에도 오직 화약을 만들어야 왜적을 격멸할수 있고 왜적을 격멸해야 백성들이 편안하게 살수 있다는 생각으로 잠을 이루지 못하였으며 화약을 만드는 방법을 알아내려고 온 나라 방방곡곡을 비가 오나 눈이 오나 끊임없이 돌아다녔다.

20년간의 연구끝에 그는 화약의 주요원료인 염초(질산칼리움 KNO_3)를 만들어내는데 성공하였다.

그는 오래된 절간과 큰 집의 마루밑에 쌓인 먼지를 긁어모아서 물에 탄 후 그것을 높은 온도에서 끓여 염초를 만들어냈다.

그후 그는 염초에 류황과 탄소를 합리적인 비률로 섞으면 질좋은 화약이 만들어진다는것을 알아내게 되였으며 여기에 기초하여 화약제조기술을 크게 발전시켰다.

최무선이 만든 화약은 질산염이 쉽게 분해되는 성질을 리용하여 만든 흑색화약이였다. 질산칼리움과 같은 질산염들은 열을 주거나 세게 타격하면 산소를 내면서 분해된다. 이런 질산염(염초)에 류황과 탄소(숯가루)를 적당히 섞은것이 흑색화약이다. 여기서 질산염은 불이 달리게 하는 작용을 하며 류황과 탄소는 불이 붙어 많은 기체가 생겨나게 하는데 이때 그 체적이 2 000배나 불어나면서 폭발을 일으킨다.

최무선은 화약과 화약무기의 발명가이며 군사지휘관이였다.

그는 1377년에 화약무기제조사업을 맡은 관청인 화통도감을 내올데 대하여 제의하였고 그 제조관으로 임명되였다. 그는 화통도감에 동원된 수많은 수공업자들의 창조적지혜에 의거하여 화약과 화약무기, 포탄까지 만들었다.

1378년에는 화약무기로 무장한 화통방사군이라는 부대를 조직하는데도 공헌하였으며 화약무기(대포)를 장비할수 있는 함선의 건조사업도 성과적으로 조직하였다. 그가 발명한 화약과 화약무기의 위력은 1380년의 진포해전과 1383년의 박두양해전에서 남김없이 발휘되였다.

최무선은 화약과 화약무기를 만들어 나라의 국방력강화에 이바지한것으로 하여 오늘까지도 그 이름이 널리 알려져있다.

화학원소주기법칙과 멘델레예브

오늘 우리들이 학교와 연구사업에서 널리 리용하고있는 화학원소주기표를 처음으로 만든 학자는 드미뜨리 이와노비츠 멘델레예브이다.

화학원소들사이에 존재하는 법칙은 멘델레예브에 의하여 발견되였다.

로씨야의 화학자인 멘델레예브(1834－1907년)는 씨비리에 있는 어느 한 중학교 교장의 아들로 태여났다. 그는 17형제의 막내였다.

중학교과정을 마친 그는 16살에 사범대학에 입학하여 오래전부터 관심을 가지고있던 매혹적인 과학인 화학을 공부하기 시작하였다.

옛날사람들은 아름다운 색갈과 향기를 내는 물질을 만들어내는 화학을 신비로운 마술로 생각하였으며 돌덩이를 황금으로 변화시키는 《철학자의 돌》을 찾으려고 많은 시간과 정력을 소비하기도 하였다.

그러나 자연을 정복하기 위한 사람들의 꾸준한 노력속에서 물질과 그 변화를 연구하는 화학의 재간은 점차 과학화되여갔다.

멘델레예브는 대학을 졸업한 2년후인 23살에 뻬쩨르부르그사범대학의 화학교원으로 되였다.

그는 모든 정열을 교수사업과 과학연구사업에 다 바쳤다.

그에게 있어서 화학을 연구하고 그것을 학생들에게 가르치는 일보다 더 흥미있고 더 중요한 일은 없었다.

그러나 이 과정에 멘델레예브는 당시까지 발견되여있던 60여종의 화학원소들을 일일이 가르친다는것은 지루하고 따분한 노릇이라고 생각하게 되였다.

그는 그 모든 화학원소들을 하나의 체계로 묶어서 론리정연하게 가르치려고 사색과 탐구에 열중하였다.

깊은 밤에도 그의 창조적사색은 계속되였고 새로운 구상이 현실화되여갔다.

그는 원소의 원자량이 그것들의 성질과 일정한 관계가 있다는데 주의를 돌리고 그때까지 알려져있던 63종의 화학원소들을 원자량이 커지는 차례로 배렬하여놓을 때 원소들의 성질이 규칙적으로, 주기적으로 변한다는것을 발견하게 되였다.

이것이 멘델레예브가 밝힌 화학원소주기법칙이였다. 때는 1869년 그가 35살되는 해였다.

멘델레예브는 주기법칙에 기초하여 주기표를 만들었는데 알려지지 않은 원소들의 자리는 비여놓고 그 성질을 예언하였다.

후에 그 화학원소들이 발견되고 예언했던 성질들이 꼭 들어맞게 됨으로써 그의 주기법칙이 옳다는것이 과학적으로 증명되였다.

그가 이룩한 업적은 당시까지 알려진 화학원소가 60개정도 되는 조건에서 앞으로 발견될 원소들이 놓일 자리와 성질까지 정확히 예언하였다는데 있다.

멘델레예브의 원소주기법칙은 화학원소들에 대한 지식을 정리하는데서 중요한 역할을 하였으며 그후의 화학발전에서 기초로 되였을뿐아니라 학생들의 화학학습과 화학연구에서 중요한 탐구수단으로 되고있다.

당시 사람들이 그를 천재라고 부를 때면 그는 겸허한 어조로 이

렇게 말하군 하였다.

《전생애를 노력하는데 천재가 있는것입니다.》

실지로 그는 한생을 피타는 화학탐구에 바쳐왔다.

멘델레예브는 당시 화학계의 로장으로서 로씨야뿐아니라 세계과학계에 명망이 높았다.

산소와 쉘레

스웨리예의 화학자 쉘레는 1742년 12월 스웨리예의 한 도시에서 태여났다. 그는 11형제의 7번째 자식이였다.

어릴적부터 쉘레는 해가 뜨고 지는것, 새들이 날아가는것, 꽃이 피고 지는것과 같은 자연의 평범한 현상들을 스쳐보내지 않았다.

그가 6살나던 어느날 저녁 온 가족이 모여 식사를 하려고 하는데 쉘레가 보이지 않았다.

집안이 떨쳐나서 찾았는데 글쎄 누에를 치는 잠실안에 들어가 무려 8시간동안이나 쪼그리고앉아 누에가 실을 뽑아 집을 짓는 과정을 구경하고있은것이 아닌가!

그는 남달리 공상하기를 좋아하고 탐구심이 강하였다.

가정형편이 곤난하여 상급학교에 못갈 처지여서 어느 한 약방의 소년견습공으로 일하게 되였지만 그는 약방의 자질구레한 잡일을 하는 속에서도 학습과 실험을 열성적으로 하였다.

이렇게 10년간의 약방생활과정에 그는 유능한 약제사로 되였고 화학지식을 풍부히 가지게 되였다.

그는 정열적인 화학자였다. 모든 화학자들이 그러하듯이 그 역시 여러가지 물질들이 무엇으로 이루어져있는가에 큰 관심을 가지였다.

이 시기 쉘레가 가장 큰 주목을 돌린것은 공기의 조성에 관한 문제였다. 그는 실험실에서 밤을 새워가며 수백번의 실험을 거쳐 1773년말에 공기중에서 산소를 갈라내는데 성공하였으며 1775년에는 《불과 공기에 대한 화학적연구》라는 론문을 발표하여 과학계에 커다란 반향을 일으켰다.

그후 쉘레는 30살이 좀 넘은 나이에 스톡홀름과학원 원사로 되였다.

그러나 그는 휴식도 제대로 못하고 여러가지 유해가스와 액체를 다루는 실험을 진행하여 염소와 염화수소, 암모니아 등의 기체들과 각종 무기산, 유기산들에 대한 귀중한 실험결과를 얻어냈다.

쉘레는 1786년 44살의 젊은 나이에 세상을 떠났다.

연소의 비밀을 해명한 라부아지에

플로기스톤설을 반대하고 연소현상을 처음으로 과학적으로 밝힌 사람은 프랑스의 화학자 앙뚜안느 로랑 라부아지에(1743－1794년)이다.

플로기스톤설이란 열을 물체에 포함된 하나의 물질이라고 생각하고 열현상을 설명하는 가설이다. 다른 말로 열소설이라고도 한다.

플로기스톤설에서는 플로기스톤은 그것의 질량을 측정할수 없고 물질속을 마음대로 투과하며 그속에 녹아들어가는 성질을 가지는 물질이며 열은 이와 같은 플로기스톤으로 된 물질의 흐름이라고 정의하였다.

따라서 플로기스톤을 많이 포함한 물체는 덥고 적게 포함한 물체는 차다고 설명할수 있었다. 이 견해는 고대그리스에서 나와 오래동안 그 누구도 부인할수 없는 정설로 되여왔다.

이 가설은 처음에 온도가 서로 다른 물질을 섞을 때 어떻게 되는가에 대한 해답을 주는데 편리하였다. 그러나 다른 많은 열현상들 특히 연소현상을 설명하는데는 잘 맞지 않았다.

라부아지에는 이 플로기스톤설을 정면으로 반대하고 연소현상을 과학적으로 증명한 선각자의 한사람이였다.

어느날 라부아지에는 린 한쪼각을 플라스크에 넣고 태우기 전에 그 질량을 달아보았다. 그리고 린이 다 탄 후에 다시금 플라스크에 남은 무수린산의 질량을 달아보았다.

플로기스톤설에 의하면 타기 전의 린이 더 무거워야 했다. 왜냐

하면 플로기스톤에 의하여 연소가 일어나고 연소과정에 플로기스톤이 소모되기때문이였다. 물체속에 들어있던 플로기스톤가운데서 연소과정에 소모된 플로기스톤량만큼 덜어버리면 물체는 가벼워져야 하는것이다.

그러나 저울이 증명한데 의하면 린이 타서 플라스크안벽에 들어붙은 흰서리와 같은 물질이 타기 전의 린보다 무거웠던것이다.

당시에 있어서 이 현상은 마치 그릇의 물을 조금 쏟아버렸는데 그것이 오히려 더 무거워졌다고 하는것과 마찬가지로 많은 사람들의 비웃음을 자아냈다.

도대체 타고 난 재에 덧붙은 질량은 어디서 온것일가?

라부아지에는 《공기로부터이다!》라고 확신성있게 대답하였다.

이 연소과정을 설명하는데는 플로기스톤설이 전혀 필요치 않았다.

플라스크안에서는 플로기스톤이 날아가고 사라진것이 아니라 플라스크안의 공기중의 어떤 기체가 린과 결합된것이며 그 결과 무수린산이 생겨났던것이다. 이로부터 물질이 탈 때 플로기스톤이 튀여나온다는것을 믿을수 없으며 어떤 새로운 기체물질이 결합된다는 확신을 얻었다.

이렇게 라부아지에는 자신의 정밀한 실험자료를 기초로 하여 그때까지 과학계를 지배하였던 비과학적인 플로기스톤설의 그릇된 견해를 깨뜨리고 오래동안 비밀로 남아있던 연소의 근원을 밝혀냈다.

라부아지에는 그후 물이 산소와 수소라는 두개의 원소로 이루어졌다는것을 발견하였으며 생리화학의 첫걸음으로서 몸안에서의 산화속도를 결정하기 위한 정량실험도 하였다.

유기화합물의 연소실험을 통하여 유기물질이 탄소, 수소 및 질소로 이루어져있다는것도 발견하였다.

라부아지에는 실제에 있어서 1770년부터 1800년사이의 화학혁명을 일으킨 선구자라고 할수 있다.

그는 새로운 질량불변의 법칙을 확립하고 금속의 산화반응을 연구하였으며 과학으로서의 화학을 자기 궤도우에 올려세웠다.

고대의 4원소설과 플로기스톤설을 반대하고 원소개념을 도입한것, 화학술어를 개정한것을 비롯하여 그가 진행한 모든 연구는 화학의 중요한 기초로 되였으며 화학은 이때로부터 자기 발전의 길을 더욱 힘있게 걸어나가게 되였다. 이와 같이 과학앞에 세운 라부아지에의 공적이 큰것으로 하여 그를 근대화학의 선구자라고 부르는것이다.

원자설과 돌턴

원자설은 영국의 화학자이며 물리학자인 죤 돌턴(1766－1844년)에 의하여 처음으로 창시되였다.

돌턴은 1766년 영국의 어느 한 가난한 방직공의 아들로 태여났다.

가정이 가난하여 아버지가 단 하루라도 공장에 나가지 않으면 모든 식구가 굶어야 할 형편이였다. 가난속에 겨우 촌에 있는 학교에 입학한 돌턴은 이악하게 공부하여 뛰여난 실력가로 소문났다.

그러나 돌턴마저 벌지 않으면 온 가족이 먹고 살기 힘든 형편이여서 그는 11살에 학교를 그만두었다. 그는 그후 학교교원으로 들어갔다. 여기서 그는 교원으로서의 두각을 나타내였으며 물리, 수학, 화학, 기상학과 여러개의 외국어를 자습으로 상당한 정도로 정통하게 되였다.

돌턴은 26살에 어느 한 학회회원으로 들어가 많은 연구실험을 진행하였으며 이 과정에 돌턴의 법칙(기체분압법칙)을 발견하였고 연구를 더 심화시키는 과정을 통하여 원자론적견해에 기초한 배수비례의 법칙도 발견하였다. 1808년 10월 그는 원자론에 기초하여 쓴 책 《화학의 신체계》를 발표하였다.

그는 여기서 물질의 가장 미세한 시원적립자를 원자라고 하였고 단순한 물질의 립자를 《단순원자》, 복잡한 물질의 립자를 《복

잡한 원자》라고 하였다. 복잡한 원자는 단순한 원자들로 이루어지며 단순한 원자는 그이상 나눌수도 없으며 한 원소의 원자는 다른 원소의 원자로 변화될수 없다고 보았다.

그가 말한 《복잡한 원자》란 오늘의 분자인것이다.

그후 기체상태 및 기타 물질들의 미세립자들의 상대적질량표에 대한 론문을 발표하였는데 이것이 오늘날 우리가 쓰고있는 원자량개념의 시초였다. 사실 돌턴은 원자설을 비롯하여 과학계에 커다란 업적을 쌓기는 하였지만 일부 리론들에서는 그릇된 견해를 내놓고있었다.

그것의 하나가 기체립자들은 원자로 이루어졌다는것이였다.

그러다보니 기체반응의 법칙이 잘 들어맞지 않았다.

분자설과 아보가드로

분자가 존재한다는것은 이미 돌턴에 의하여 제기되였다. 그러나 돌턴은 기체상태의 원소들에서 원자와 분자를 구별하지 않고 하나하나의 원자가 곧 기체의 구성립자로 된다고 생각하였던것이다. 이와 반면에 아보가드로는 기체의 구성립자는 분자로서 하나의 분자는 몇개의 원자로 이루어졌으며 두개이상의 원자가 결합하여 분자를 이룬다고 생각하였다.

그러나 당시 화학자들은 아보가드로의 분자설을 인정하지 않았다.

특히 같은 종류의 원자들사이의 결합에 의해서도 분자가 이루어진다는 아보가드로의 새로운 주장을 받아들이지 않았다.

즉 제1가정은 당시에도 물론 응당한것이였지만 제2가정은 아보가드로만이 새롭게 내놓은것으로서 당시 화학자들로서는 납득하기 어려워하였던것이다.

그리하여 아보가드로의 이 리론은 당시에는 인정받지 못하고 거의 50년동안 화학계에서 완전히 무시되고말았다.

아보가드로의 제자인 이딸리아의 스따니슬라오 깐닛짜로(1826－1910년)는 스승의 리론을 재검토하고 제2가정에 의해서도 원자량이 정해진다는것을 과학적으로 밝히고 1860년에 카를

수루헤에서의 제1차 만국원자량회의에 제기함으로써 스승의 리론이 옳다는것을 끝끝내 증명하고야말았다.

그리하여 오래동안 계속되여오던 원자, 분자론의 혼란은 해결되고 원자량과 분자량이 통일적으로 제정됨으로써 근대화학의 진정한 출발점이 마련되게 되였다.

다이나마이트와 노벨

스웨리예의 화학자이며 폭약발명가인 알프레드 베른하르드 노벨(1833—1896년)이 다이나마이트를 발명한것은 1866년이였다. 지금도 다이나마이트는 광산과 건설장들에서 폭약으로 많이 쓰이고 있다.

1866년 어느날 공장안을 거닐고있던 노벨에게는 니트로글리세린이 가득 들어있는 통을 나르는 한 로동자의 뒤모습이 눈에 띄였다.

그 로동자를 바라보는 노벨의 두눈은 점점 커졌다.

한것은 로동자가 굴려가는 나무통에서 니트로글리세린이 방울방울 떨어지고있었던것이다.

니트로글리세린은 가장 센 폭발물질의 하나로서 굳은 물질과 부딪치거나 쓸렸을 때에는 강하게 폭발하는 위험한 물질이였다.

방울방울 흘러내리는 니트로글리세린이 언제 폭발할지 알수 없는지라 그 순간 노벨은 《위험하다!》라고 소리치며 달려갔다.

가슴을 조이는 무시무시한 폭발이 곧 일어날줄 알았댔는데 한동안 시간이 흘러도 주위는 조용하기만 하였고 주위의 로동자들은 여전히 수걱수걱 제일만 하고있는것이였다.

노벨은 니트로글리세린이 방울방울 흘러내린 땅을 유심히 살펴보았다.

니트로글리세린이 떨어진 흙은 주위의 다른 흙에 비해 부풀어있었다.

노벨은 무릎을 탁 치였다.

《옳지, 알았다! 니트로글리세린은 액체이기때문에 조금만

흔들려도 폭발한다. 그러나 흙과 섞어놓으면 쉽사리 폭발하지 않는구나.》

발명가의 착상은 언제나 기발하면서도 알고보면 단순한것이였다.

그후 노벨은 조금만 충격을 받아도 폭발하는 위험한 니트로글리세린을 다루기도 편리하고 위험하지도 않은 폭약으로 만들기 위하여 희생을 무릅쓰고 실험에 실험을 거듭하였다.

열심히 연구사업을 진행하여 마침내 규조토라는 흙이 니트로글리세린을 빨아들이는데 가장 알맞는다는것을 알아내였다.

노벨은 니트로글리세린에 규조토를 섞어 안정성과 폭발성이 높은 새로운 폭약을 만들어 《다이나마이트》라는 이름을 붙이고 1866년에 처음으로 공업화하였다. 노벨은 이 폭약을 발명한것으로 하여 유럽에서 가장 큰 부자로 될수 있었다.

1896년 12월 10일 림종의 시각에 노벨은 자기가 만든 폭약이 평화적목적에 쓰일것을 바라면서 수많은 돈을 유산으로 스웨리예과학학술원에 기부한다는것과 그것을 기금으로 인류의 최대행복에 기여한 사람에게 상을 줄데 대하여 유언을 남겼다.

그리하여 1901년부터 해마다 12월 10일에 스톡홀름에서 이 유산의 리자로 화학상, 물리학상, 생리의학상, 문학상, 평화상이 수여되고있다.

노벨상은 금메달과 상장, 상금으로 이루어졌다.

카바이드의 발견

카바이드는 생활에서뿐아니라 화학공업에서 없어서는 안될 매우 귀중한 원료로 중요하게 쓰이고있다.

카바이드는 1862년에 처음으로 얻어졌다.

그때는 아연, 칼시움, 탄소와의 혼합물을 가열하여 용융상태로 만든 다음 카바이드를 얻어내군 하였다.

그로부터 30년이 지난 1892년에 우연하게도 전기로에서 산화칼시움과 석탄을 가지고 카바이드를 만들수 있다는것을 알게 되였다.

어느날 한 공장의 전기로에서는 금속칼시움(Ca)을 얻는 실험이 진행되였다. 작업지시에 따라 로동자들은 전기로에 석탄과 생석회를 비롯한 일부 물질들을 넣고 가열하였다. 일정한 정도로 가열한 다음 로안의 내용물을 쏟아보니 알지 못할 물질들이 가득 생겨난것이 보기에도 쓸모가 있을것 같지 않았다. 로동자들은 그 물질들을 작업장바깥에 있는 페설물마당에 모두 내다버렸다.

사람들의 주의를 끌게 하는 현상은 며칠후 비가 내렸을 때 나타났다.

자기들이 버린 물질들이 비물과 반응하면서 불이 잘 붙으며 불쾌한 냄새가 나는 이상한 가스를 방출하는것이였다.

이 가스가 바로 아세틸렌이였으며 버렸던 물질은 물과 반응하면 아세틸렌을 만드는 카바이드였던것이다.

카바이드는 이처럼 우연하게 발견되여 생산하게 되였다.

그후 1894년 프랑스의 화학자 무아쌍은 생석회에 콕스를 섞고 전류를 통과시키면 카바이드가 얻어진다는것을 실험적으로 증명하였다.

이때로부터 카바이드를 대대적으로 생산하게 되였다.

벤졸의 구조식과 케쿨레

벤졸의 구조식을 발견한 학자는 도이췰란드의 화학자 프리드리흐 아우구스트 케쿨레(1829－1896년)이다.

그는 고향마을의 중학교에 다닐 때 수학과 제도를 잘하여 두각을 나타냈다. 1847년 18살에 중학교를 졸업한 후 그는 아버지의 권고로 건축가를 희망하여 기쎈대학 건축과에 입학하였다.

다음해에 도이췰란드의 유명한 화학자 리비히에게서 실험화학을 배운 후 화학과에 전과할 결심을 하게 되였다.

집안사람들의 만류에도 불구하고 그는 자신의 결심대로 1849년부터 리비히밑에서 화학을 연구하였다.

그는 청년시절에 당시 일류급학자들의 영향을 많이 받았다.

1851년부터 다음해 4월까지 프랑스의 화학자 디마의 지도를 받았으며 특히 프랑스의 화학자 제라르의 영향을 많이 받았다. 프랑스의 이름있는 화학자 우르쯔와도 가까이 지내였고 그후에는 런던에 류학하여 영국의 화학자 윌리엄슨과도 사귀게 되였다. 그는 이 나날들에 여러가지 많은 론문들을 연구발표하였으며 40여년을 대학교수로 있었다.

그의 연구성과들중에서 제일 대표적인것은 벤졸의 구조식에 관한것이였다.

케쿨레는 물질의 구조를 연구하는 과정에 벤졸이 방향족화합물의 핵심이라는것을 깨닫게 되였다.

그리하여 그는 무엇보다도 먼저 벤졸의 구조식을 밝히려고 하였다.

그는 벤졸의 구조식을 어떻게 표시하겠는가에 대하여 깊이 생각하면서 탐구에 탐구를 거듭하였다.

그는 벤졸(C_6H_6)분자의 탄소원자 6개가 하나의 사슬로 결합되지만 사슬구조로 표시하는것은 맞지 않는것이라고 보았다.

그는 가끔 교과서집필중에 잘 떠오르지 않을 때에는 걸상에 기대여 눈을 붙이는 습관이 있었다. 어느날 그는 이전의 습관대로 걸상에 기대앉아 눈을 붙이였다. 그는 저도모르게 꿈세계에 들어갔다.

꿈속에서는 문득 원자들이 나타나 한동안 춤추더니 이번에는 큰 원자들이 나타나 긴 렬을 이루면서 서로 엉켜돌아갔다.

그것들은 문득 여러마리의 뱀으로 변하였는데 한마리의 뱀이 다른 뱀의 꼬리를 물고 그 뱀이 또 다른 뱀의 꼬리를 물고 눈앞에서 빙빙 돌면서 둥그런 고리를 만드는것이였다.

꿈에서 그 어떤 암시를 느낀 그는 걸상에서 일어나 종이장우에 6개의 탄소원자들을 사슬로 결합시키지 않고 고리모양으로 결합시켜보았다.

그리고 이전의 실험값들과 대비해보니 놀라웁게도 실험에서 제기된 여러가지 의문점들을 자연스럽게 설명할수 있게 되는것이였다.

그리하여 그는 1865년에 처음으로 벤졸의 구조식을 발명하게 되였다.
그의 공적을 평가하여 벤졸의 구조식을 케쿨레의 구조식이라고도 부른다.

비누의 발명

비누는 사람들의 생활에서 없어서는 안될 중요한 필수소비품의 하나이다.
지금으로부터 약 5천년전 고대에짚트왕국의 한 국왕이 성대한 연회를 차린 일이 있었다. 이날 식용기름을 연회장으로 날라오던 한 료리사가 그만 실수하여 식용기름을 불타고 남은 목탄재에 쏟았다.
연회장을 어지럽힌데 대한 추궁이 떨어질가봐 겁이 난 료리사는 누가 볼세라 재빨리 목탄을 그릇에 쓸어담아들고 밖으로 뛰쳐나갔다.
그리고는 목탄을 황황히 주어담느라고 어지러워진 손을 재빨리 물에 담그고 씻는데 이상하게도 손이 미끈미끈거리면서 깨끗이 씻어지는것이였다. 그후 료리사는 이 사실을 다른 료리사들에게 말해주었다.
그의 말대로 해보니 정말 손이 이전보다 쉽게 그러면서 깨끗이 씻어졌다. 그때부터 궁전안의 료리사들은 모두 이런 방법으로 손을 씻었다.
이 사실을 알게 된 국왕은 궁전안의 모든 사람들이 다 그런 방법으로 손을 씻도록 하였다.
그후 A. D. 70년경 로마의 한 학자가 양기름에 나무재를 섞어 비누를 만들었다. 그것은 료리사가 부주의로 얻은 비누와 다름이 없었다.
비누라는 이름은 바로 이때부터 쓰이였다.
로마의 귀족들은 머리를 감거나 세면을 할 때에만 이 비누를 썼으며 그 제조법을 비밀로 엄격히 통제하였다. 그리하여 비누는 오래동안 귀족들의 독점물로 되였으며 평민들에게는 그 혜택이 차례

지지 않았다.

그러나 16세기이후부터는 사람들속에서 이러저러한 경험에 기초한 비누제조방법이 알려지면서부터 비누는 적지 않게 생산되고 보급되였다. 기름으로부터 비누를 만드는 선진적인 방법은 프랑스의 화학자 쉐브라트가 처음으로 발명하였다.

1811년에 그는 기름이 지방산과 글리세린으로 이루어졌으며 기름을 가성소다와 함께 끓이면 비누와 글리세린이 얻어진다는 것을 발표함으로써 나무재대신 양재물을 써서 비누를 만드는 새로운 방법을 발명하였다.

그때로부터 모든 동식물의 기름으로부터 비누를 만들어 쓸수 있게 되였으며 기름에다 양재물을 작용시켜 비누를 만드는 방법이 일반화되면서 비누생산이 늘어나고 사람들의 생활에 비누가 보다 널리 리용되게 되였다.

성냥의 발명

사람들은 성냥을 쓰고있으면서도 그것이 언제 누구에 의하여 어떻게 발명되였는가에 대해서는 잘 모르고있다.

18세기까지 사람들은 불을 일으키는데 부시돌을 써왔다.

18세기에 들어와 화학이 발전하면서 화학적으로 불을 일으키는 방법이 나오게 되였다. 맨 처음으로 성냥을 만들어낸 사람은 프랑스의 솰셀이다.

그는 1805년에 나무가치에 염소산칼리움과 아라비아고무의 혼합물을 발라 말리웠다. 이 나무가치를 짙은류산속에 넣었다가 꺼내면 불이 일어났다. 그러나 이렇게 만든 성냥은 가지고 다니기도 불편하였고 쓰기에도 위험하였다.

지금과 같은 성냥이 처음으로 발견된것은 19세기초 영국에서였다.

1826년에 영국의 화학자 위커는 염소산칼리움과 류황, 류화안티몬과 아라비아고무로 된 혼합물을 바른 간단한 마찰성냥을 발견하였다.

그는 렵총에 쓰는 화약을 만드는 연구를 하다가 우연히 일어

난 현상을 보고 마찰성냥을 발명할수 있었다.

어느날 그는 화약을 만들려고 안티몬과 칼리움염을 한데 넣고 나무막대기로 휘저었다. 이때 나무막대기의 끝에 안티몬과 칼리움의 혼합물이 묻었다. 그는 나무막대기에 붙은 혼합물을 털어버리려고 막대기끝을 땅에 대고 문질렀다.

그런데 이때 《픽》 하는 소리가 나더니 나무막대기끝에 불이 당기는것이였다. 여기서 그는 마찰성냥을 만들 착상을 하게 되였으며 이 방법을 적용하여 성냥을 만들었다.

이 성냥가치를 유리가루를 붙인 종이와 마찰시키면 불이 일어났다.

그런데 이 성냥도 가지고 다니는데는 좋았지만 불을 켤 때 불이 너무 갑자기 세게 일어나므로 손에 화상을 입군 하였다.

그리하여 보다 서서히 불이 일어나는 성냥이 요구되였다.

1832년에 프랑스의 학자 쏘피아가 위커의 방법을 발전시켜 성냥대가리에 흰린을 섞어주었다. 이 성냥은 아무 고체에나 대고 힘주어 마찰하면 불이 일어났다. 그런데 흰린으로 만든 성냥은 안전하지 못하고 또 흰린의 특성으로 하여 사람에게도 나빴다.

이 성냥은 발명되자마자 널리 만들어져 실용화되였지만 유독하기때문에 독이 없는 붉은린성냥(안전성냥)이 발명되면서부터 그 생산과 제조는 세계적으로 금지되게 되였다.

흰린을 쓰지 않는 붉은린성냥은 도이췰란드의 화학자인 루돌프 크리스티안 뵈트게르(1806－1881년)에 의하여 발명되였다.

성냥가치에는 염소산칼리움(약 5%)과 류황, 중크롬산칼리움과 이산화망간, 갖풀과 유리가루 등의 혼합물이 묻어있고 성냥갑의 옆에는 붉은린, 류화안티몬, 갖풀과 유리가루의 혼합물이 발라져있다.

세멘트의 발명

물과 섞을 때 가소성을 가지며 시간이 지나면 점차 돌처럼 굳어지는 가루상태의 무기물질을 세멘트라고 한다.

사람들은 오래전부터 세멘트를 건축물에 리용하였다. 한때 고

고학자들은 5천년이전에 만든 고대소성로를 발견하였는데 이 소성로는 석회석으로 석회세멘트를 생산하는 로였다. 그러나 로마시대로부터 18세기까지 세멘트생산기술에서는 크게 변화가 없었다.

그러던 1824년 영국의 기술자 죠세프 아스프딘이 포틀랜드세멘트를 만들어냄으로써 오늘과 같은 세멘트생산공정이 갖추어지게 되였다.

《포틀랜드세멘트》라는 이름은 이 세멘트를 가지고 만든 콩크리트가 포틀랜드섬에서 나오는 석재와 비슷하다는데로부터 아스프딘이 지은것이다.

아스프딘의 포틀랜드세멘트는 그후 여러 기술자들의 노력에 의하여 더욱 완성된것으로 발전하였다.

1845년에 영국의 죤슨이 원료의 혼합비률을 확정하여 포틀랜드세멘트생산의 기술적기초를 마련하였다.

또한 도이췰란드의 미하에티스는 세멘트의 화학적성분을 처음으로 과학적으로 연구하였다. 그는 포틀랜드세멘트의 중요한 성분을 규산, 알루미나, 산화철과 석회사이의 비률로써 표준화하는데 기여하였다.

세멘트가 공업적으로 생산되게 된것은 회전로의 발명으로 원료들을 련속적으로 구울수 있게 되면서부터이다. 이러한 공정은 1877년 영국의 크란프톤에 의하여 제기되였고 1885년 토목기사 란삼에 의하여 개조되였다. 오늘날 알려지고있는 세멘트는 약 140종이 넘는다.

원자구조모형과 라더퍼드

라더퍼드(1871—1937년)는 캔다베리대학에서 공부하고 1895년 장학금으로 영국 케임브리지종합대학 캐븐디쉬연구소에서 X선 및 방사선에 의한 기체의 이온화현상을 연구하였다.

그는 1898년에 카나다의 몬트리올대학 교수로, 1907년부터는 다시 영국에 돌아와 맨치스터대학 교수로 되였다. 이 기간에 α—선이 헬리움이온이라는것을 실험적으로 증명하였으며 방사성원소

의 가변붕괴학설을 제기하여 원자가 영원불멸한 최소의 단위가 아니라는 획기적인 발견을 하게 되였다.

이런 연구성과로 하여 그는 1908년에 노벨화학상을 받았다.

1911년에 두께가 500㎚인 금속박막에 α－립자들을 쏘았을 때 거의 모두는 그대로 뚫고지나지만 10만개가운데서 한두개만은 튀여나온다는 α－선의 산란현상을 리론적으로 밝히고 10^{-13}㎝정도의 크기를 가지는 무거운 원자핵의 존재를 확인하였으며 원자의 중심에는 양전하를 띤 원자핵이 있고 그 둘레에는 음전하를 띤 전자들이 운동하고있다는 원자구조모형을 내놓았다.

1914년에 그는 새로 발견된 세번째 방사선(γ－선)이 전자기파라는것을 확인하였으며 1919년에는 질소원자핵에 α－선을 쪼이면 수소원자핵(양성자라고 하였다.)이 생긴다는것을 발견하였는데 이것은 인공핵변환의 가능성을 보여준 첫 실험으로 되였다.

또한 1920년에 중성자의 존재를 제기한 그의 예언은 1932년에 그 정당성이 확증되였다.

그는 1919년부터 세계적으로 유명한 캐븐디쉬연구소의 소장으로 있으면서 런던왕립협회 회장을 겸하였고 거기에서 사망하였다.

전해질해리리론과 아레니우스

전해질해리리론을 내놓은 사람은 스웨리예의 화학자이며 물리학자인 스반테 아우구스트 아레니우스(1859－1927년)이다.

아레니우스는 1866년에 웁쌀라종교학교에 입학하여 교육을 받았다.

그는 스톡홀름대학에서 공부하였는데 이 시기 용액과 용매에 대한 연구를 하였다. 1884년에 그는 전해질의 용해리론에 대한 론문을 발표하고 웁쌀라대학 물리화학교원으로 되였다. 그후 리가, 암스테르담 등에 류학하고 1895년에 스톡홀름대학 물리학교수로 되였다.

아레니우스는 25살이 되는 해에 전해질분자가 수용액에서 전

기를 띤 립자 즉 이온으로 해리된다는 전해질해리리론(이온설)을 처음으로 내놓고 3년이 지나서는 완성된 리론을 발표하여 학계를 놀래웠다.

이 업적으로 하여 그는 1903년에 노벨화학상을 받았다.

이보다 앞서 1889년에는 화학반응속도와 온도와의 관계에 대한 아레니우스식을 발표하였다. 그는 1905년에 노벨연구소 소장으로 임명되여 오래동안 일하였다.

그는 이온설을 내놓았을뿐아니라 용액의 점성, 반응속도를 연구하였으며 우주물리로부터 우주현상의 생리학적고찰도 하여 오늘날의 물리화학의 기초를 쌓는데 크게 이바지하였다.

1909년에는 노벨연구소에 훌륭한 실험실을 꾸리고 여기에서 물리, 화학, 생리화학, 면역화학, 기상학, 우주물리학 등 넓은 분야에 대한 연구도 하고 집필도 하면서 여생을 보냈다.

폴로니움과 라디움의 발견

폴로니움과 라디움은 모두 방사성원소들이다.

이 원소들은 뽈스까출신의 녀성물리학자이며 화학자인 마리 큐리(1867－1934년)와 그의 남편 삐에르 큐리가 발명하였다.

마리 큐리의 본명은 마리아 스클로돕스까이다.

큐리는 와르샤와에서 교육자가정의 막내딸로 태여났다.

그는 어려서 어머니를 잃고 경제적으로 유족하지 못한 가정형편속에서도 이악하게 공부하여 중학교를 졸업하고 가정교사로 일하였다.

하지만 학문에 대한 사랑과 더 많이 배우려는 그의 열정은 날이 갈수록 더욱 커만갔다.

하여 그는 24살이 되는 1891년에 언니의 부름으로 프랑스 빠리에 가서 소르본느대학에 들어가 물리학과 수학을 공부하였다. 그는 1894년에 대학을 졸업하고 리쁘만(프랑스)의 연구실에서 일하였다. 이 시기에 그는 삐에르 큐리를 알게 되여 그와 1895년에 결혼하였다.

그들부부는 프랑스의 과학자 베크렐이 우라니움방사능을 발견하

였다는 소식에서 큰 자극을 받고 방사성물질에 대한 연구를 시작하였다.

큐리는 남편이 개발한 감도높은 검전기를 리용하여 물질의 약한 방사능을 측정하면서 우라니움외에 토리움도 방사능을 가진다는것을 발견하였다.

1898년에 그는 2종의 새로운 방사성원소 폴로니움과 라디움을 발견하고 그후 고심어린 노력끝에 8t의 력청우라니움광에서 1g의 라디움을 분리하는데 성공하였으며 라디움의 원자량을 정확히 결정하였다.

이러한 공로로 하여 1903년 그들부부는 베크렐과 함께 노벨물리학상을 받았다.

큐리는 1906년에 남편이 사망한 후 소르본느대학의 첫 녀성물리학교수로 되였다. 그는 그후 라디움의 분리와 정제에 힘을 넣어 1910년에 순수한 염화라디움 22㎎을 빠리국제도량형국에 제출하였는데 이것이 후에 라디움의 국제표준으로 되였다. 그는 1911년에 폴로니움과 라디움의 발견으로 인한 화학에서의 공헌과 라디움과 그 화합물에 대한 연구성과로 하여 노벨화학상을 또 받았다.

흰린의 발견

한때 유럽에서는 련금술자들을 비롯하여 많은 사람들이 흔히 볼수 있는 막돌에서 값비싼 금을 만들어내려고 쉬지도 자지도 않고 밤낮으로 실험에 실험을 계속하였다.

그러나 그들이 바라는 금이 결코 얻어지지 않았다.

세월이 퍽 흘러간 후에도 여전히 련금술에 미련을 가지고있은 사람들은 조상으로부터 물려받았고 자기들이 그우에 보충한 련금술의 《비법》을 대를 이어가며 후대들에게 물려주었다.

련금술자들은 비록 자기들이 바라던 금을 얻지 못하였지만 실험적방법으로 새로운 물질들을 만들어내고 발견하는데 일정한 기여를 하였다.

찬빛을 내는 흰린도 일정한 교육을 받은 화학자에 의해서가 아

니라 바로 련금술에 미련을 가지고있던 한 련금술자에 의하여 발견되였다.

17세기 도이췰란드의 함부르그에 브란드라는 사람이 살고있었다.

그는 장사군이였는데 장사가 잘 안되여 많은 빚을 지게 되였다.

브란드는 련금술로 금을 많이 만들어 팔아 빚도 물고 세상이 깜짝 놀라는 큰 부자가 되려고 생각하였다.

브란드는 별의별짓을 다하면서 실험에 열중하였다.

그는 오줌을 증발시키고 걸죽하여진 액체에 모래와 숯을 넣고 레토르트(유리기구의 하나)에서 세게 가열하였다. 이렇게도 해보고 저렇게도 해보았지만 금은 전혀 얻어지지 않았다.

그는 도무지 잠을 이룰수 없었다. 어느날 밤 낮에 하던 실험을 계속하느라고 어둑컴컴한 실험실을 손더듬하며 발걸음을 옮기던 그는 헛간이나 다름없는 실험실의 한쪽구석에서 희미한 불빛이 비쳐나오는것을 보게 되였다. 그곳은 레토르트가 있는 곳이였다.

가까이 다가가 그 불에 손을 대여보니 조금도 뜨겁지 않았다.

그래서 그는 이 신기한 불을 《찬불》이라고 불렀다.

브란드는 레토르트안에서 《찬불》의 물질을 꺼냈는데 그 물질은 색이 희고 밀랍처럼 만문한 고체였다.

그리고 어두운 곳에서 보면 환하게 빛을 내였다. 이것이 흰린이였다.

브란드는 이 신기한 물질을 가지고 돈벌이를 하기로 결심하였다.

브란드가 새로운 흰 물질을 발견했다는 소문이 퍼지자 많은 사람들이 그것을 구경하려고 찾아왔다.

브란드가 흰린을 발견한 후 100여년동안이나 그 물질은 그저 신기한 흰 물질이라고만 인정되여왔다. 린이 하나의 화학원소라는것은 1777년 프랑스의 화학자 라부아지에에 의하여 확정되였다.

에틸렌의 발견

1680년에 베케르라는 한 학자는 류산과 에틸알콜로부터 가연성공기(수소)를 얻을수 있다는것을 밝혔다. 그러나 그것이 무슨 물질인지는 정확히 밝히지 못하고 막연하게 불탈수 있는 공기 즉 가연성공기라고 하였다. 그러다보니 오랜 기간 이 화학반응에서 나오는 기체는 수소와 같은 가연성공기와 같은것으로 인정되여왔고 누구도 이에 의문을 품고 해명할 생각을 하지 못하였다.

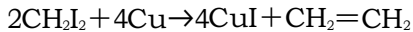
그로부터 100여년이 지난 1794년 네데를란드의 이름없는 4명의 화학자들이 이 화학반응에 관심을 돌리고 연구한 다음 이 가스의 성질을 자세히 밝힌 연구보고서와 편지를 빠리과학원앞에 보내였다.

그들은 보고서에서 이 기체는 수소와 다르며 수소에 대한 이 가스의 밀도는 0.91이며 염소기체속에서 이 가스가 탈 때 염화수소와 탄소가 생긴다는것, 이로부터 이 기체의 조성성분에 탄소와 수소가 들어있다는것, 염소기체와 섞으면 기름모양의 액체를 형성한다는것을 밝혔다.

그들은 이 가스를 《기름을 형성하는 가스》라고 불렀다.

에틸렌의 구조식을 처음으로 결정한것은 로씨야의 화학자 알렉싼드로 미하일로비치 부뜰레로브이다.

그는 1860년에 요드화메틸렌을 동과 작용시킬 때 에틸렌이 생긴다는것을 증명하고 그 구조식을 결정하였다.

$$2CH_2I_2 + 4Cu \rightarrow 4CuI + CH_2=CH_2$$

폴리에틸렌의 발견

폴리에틸렌은 1933년에 영국의 한 고분자화학전문가의 실수에 의하여 발견되였다. 그는 페닐에틸케톤을 얻기 위한 합성실험을 하고있었다.

그런데 실험이 제대로 되지 않아 얻으려는 제품은 생기지 않고 300㎫의 높은 압력을 가진 고압탕크에 양초와 비슷한 물질이

생겨났다.
이것이 바로 폴리에틸렌이였다.
이에 흥미를 가진 여러 학자들이 연구를 계속하여 2년이 지난 1935년에 그것을 공업화하는데 성공하였다. 그 나날 학자들은 자기들이 만든 폴리에틸렌을 어디에다 어떻게 쓰면 좋을지 몰라하였다.
몇년이 지나고 그것이 다량생산되면서부터 그것이 화학공업의 주요원료로서 그 용도가 대단히 넓다는것이 밝혀지게 되였고 폴리에틸렌으로 만든 화학제품들 또한 아주 쓸모있다는것이 알려지게 되였다.
또한 폴리에틸렌을 값눅게 만드는 여러가지 방법이 개발되였다.
즉 100～350㎫에서 얻는 고압법, 추출용촉매를 매질로 2.5～4.0㎫에서 중합하는 저압법, 금속산화물을 촉매로 하여 2～7㎫에서 중합하는 중압법이 완성되여 오늘은 여러가지 주머니, 박막 등을 비롯한 유연하고 만문한 제품들 그리고 통, 관, 병, 그릇, 놀이감, 절연물과 같은 굳고 질긴 제품을 만들어 널리 리용하고있다.

수소의 발견과 캐븐디쉬

눈에 보이지 않는 물질인 기체는 오래동안 사람들의 관심밖에 있었다. 기체라는 말을 처음으로 사용한 사람은 벨지끄의 화학자인 헬몬트(1557－1644년)였다. 그는 질산, 류산 등에 대한 연구과정에 화학력사상 처음으로 《기체》라는 용어를 처음으로 화학에 도입하였다.
류산, 염산 등에 금속을 작용시키면 수소가 발생된다. 수소는 불이 잘 붙었다. 당시 화학이라는 학문이 아직 나오지 않았고 또 정연한 과학체계가 세워지지 않았다. 그 시기에 산과 금속이 반응하여 만드는 이 이상한 기체를 무엇이라 불러야 할지 알수 없었던지라 헬몬트는 이 이상한 기체를 막연하게 《불타는 공기》라고 불렀다.

헬몬트의 이 《불타는 공기》가 바로 수소라는것을 증명한 사람은 그로부터 약 200년이후의 사람인 영국의 캐븐디쉬(1731－1810년)였다.

캐븐디쉬는 정확한 실험가였다. 그는 자그마한 현상도 깊이 파고들었으며 같은 현상도 여러 측면에서 몇번이고 고찰하고 계산하여 정확한 값을 얻고서야 마음을 놓군 하였다.

캐븐디쉬는 《불타는 공기》를 연구하면서 그것을 만들어내는 방법과 그것의 물리적성질을 여러가지 측면에서 깊이 연구하였다.

캐븐디쉬는 1766년에 《불타는 공기》에 대한 연구론문을 발표하면서 아연, 철, 석과 같은 금속을 류산이나 염산에 넣으면 《불타는 공기》가 나온다는것을 밝히였다. 또한 이 기체의 밀도는 언제나 같은데 보통의 공기보다 11배 가볍다고 하였다. 그리고 이 《불타는 공기》와 보통공기를 섞어 불을 붙이면 폭발한다는것도 밝히였다.

이 기체가 다름아닌 오늘날 우리가 흔히 말하는 수소였다.

1781년 이딸리아에서는 공기보다 가벼운 수소의 성질을 리용하여 비누거품에 수소를 넣어 공중우로 날아오르는 실험이 진행되여 사람들을 놀래웠고 그로부터 2년후에는 프랑스에서 라부아지에가 수소를 채운 기구를 처음으로 띄웠다. 이 모든것은 캐븐디쉬가 발견한 《불타는 공기》가 모든 기체들가운데서 제일 가볍다는것을 확인하는 중요한 계기로 되였다.

요드의 발견

할로겐원소의 하나인 요드(I)는 1811년 프랑스의 화학자 배르나르 꾸르뚜아(1777－1838년)가 바다풀의 재속에서 발견하였다.

꾸르뚜아는 지식욕이 강하고 정열적인 사람이였다.

꾸르뚜아가 요드를 발견하던 그 시기 그는 흑색화약을 만드는 기본원료인 질산칼리움을 만들어내는데 종사하고있었다.

세계적으로 흑색화약을 만드는데는 처음에 인디아에서 나는 초

석(질산칼리움 KNO_3)을 리용하였는데 그 원천이 많지 못하여 흑색화약을 순조롭게 만들어낼수가 없었다. 원료가 떨어지면 공장은 문을 닫아매군 하였다. 그리하여 인디아산의 초석을 대신할 수 있는 새로운 원료가 요구되였다.

이무렵 남아메리카의 칠레에서 초석이 다량발견되였는데 칠레초석의 조성은 질산칼리움(KNO_3)이 아니라 질산나트리움($NaNO_3$)이였다.

칠레초석(질산나트리움)으로 만든 화약은 인디아산의 초석(질산칼리움)만큼 성질이 괜찮았으나 공기중의 습기를 잘 빨아들이는 심각한 결함이 있었다.

화학자들은 칠레초석의 나트리움을 칼리움으로 바꾸는 방법으로 이 결함을 없애는 방도를 찾았다.

꾸르뚜아는 바로 이것을 공업적으로 실현하기 위한데 종사하고있었다.

칼리움은 바다풀의 재속에 많이 들어있었다.

어느날 꾸르뚜아는 칠레초석과 바다식물의 재를 반응그릇안에 섞어넣은 다음 열을 주면서 그안에서 일어나는 화학반응을 유심히 관찰하였다. 확실히 반응그릇안에는 어떤 염이 생기는것이였다. 이전에도 염은 계속 생기였었다. 그는 그 염에 류산을 작용시켜보았다. 그랬더니 거기에서 보라색의 김이 피여올랐다. 이것은 반응그릇에서 때때로 피여오르던 김과 꼭 같았다. 이 김을 따로 모아 식히니 검은색의 반짝이는 결정이 얻어졌다. 그는 여러차례의 실험과 연구를 거듭하여 이 물질이 그때까지 알려지지 않았던 새로운 원소라고 생각하였다.

그것은 바로 요드였다. 그는 세심한 관찰과 꾸준한 노력끝에 순수한 요드결정을 얻어내는데 성공하였다.

인조수지(셀룰로이드)의 발명

19세기 중엽에 여러 나라들에서 당구경기가 류행되고있었다. 그런데 그 당구경기에 쓰는 당구알이 상아(코끼리이발)로 만든것이여서 값이 매우 비쌌다. 코끼리를 사냥하는것도 매우 위험한 일이

였고 또한 코끼리이발을 얻기 위하여 코끼리들을 모두 잡아버릴 수도 없는 일이였다.

그래서 상아를 대신할수 있는 당구알재료가 요구되게 되였다.

1863년의 어느날 아프리카의 한 신문에는 당구알을 만드는 재료인 상아(코끼리이발)의 대용품으로 당구알을 만드는 사람에게는 1만US＄의 상금을 주겠다는 광고가 난적이 있었다.

당시 인쇄로동자였던 하이어트(1837－1920년)는 자기 동료인 브라운에게 이 사실을 알려주며 둘이 힘을 합쳐 상아의 대용품(인조상아)을 만들어보자고 하였다.

화학지식도 제대로 가지고있지 못한 그들이 상아를 화학적으로 만들어낸다는것은 터무니없는 공상이라고 말해야 할것이였다.

그러나 그들은 이악하게 달라붙어 노력하여 끝내 성공하고야 말았다.

처음에 그들은 나무를 잘게 썰고 그것을 접착제와 함께 당구알모양으로 빚어서 굳힌 다음 열을 가하였다. 그런데 그렇게 만든 당구알은 열을 받자마자 검은 연기를 내면서 불타버리군 하였다.

이 일이 몇번 반복되자 하숙집주인은 집세도 변변히 내지도 못하는 그들때문에 집이 통채로 불타버리고말겠다고 하면서 그들을 하숙집에서 쫓아내였다. 그들은 다른 곳에 세집을 내고 실험을 계속하였다.

그러나 여기서도 쫓겨나는 처지를 면할수가 없었다.

이런 방법으로는 아무것도 할수 없다고 생각한 하이어트는 화학에 관한 책을 파고들기 시작하였다.

그러던 어느날 도서관에서 이 책, 저 책을 보던 그는 어떤 사람이 니트로셀룰로즈(질산섬유소)에 식용기름을 섞어서 상아재질과 비슷한 재질을 만들고 그것으로 질좋은 그릇을 만들었다는 자료를 알게 되였다.

하이어트는 환성을 올리면서 즉시에 상아대용품을 만들기 위

한 실험에 달라붙었다. 그런데 그들은 니트로셀룰로즈가 폭약이여서 조금만 잘못 다루어도 폭발한다는것을 모르고있었다.

그리하여 자그마한 오두막실험실은 하늘로 날아가고 그들은 죽을 고비를 몇번이나 넘겼으며 이 일로 하여 마을에서까지 쫓겨나게 되였다.

그러나 위험하고 어려운 실험을 끝끝내 계속하여 니트로셀룰로즈에서 상아와 비슷한 물질을 만들어내는데 성공하고야말았다.

그때는 상금을 준다는 기간이 이미 지나간 때였다.

그들은 상금에 대하여서는 이미 잊어버린지 오래였으며 상아의 대용품을 공업적으로 만들기 위한 일에 달라붙었다.

그리하여 1869년에는 드디여 인조상아제조공장이 돌아가게 되였다.

이것이 세상에 처음나온 인조수지인 셀룰로이드였다.

이렇게 만든 셀룰로이드는 당구알을 만드는데만 리용된것이 아니라 사진필림과 영화필림, 아이들의 장난감, 학생들의 학용품을 만드는데 많이 쓰이게 되였다. 그런데 이 셀룰로이드는 화약처럼 불이 세차게 달리는 물질이여서 화재사고가 빈번히 일어나군 하였다.

그후 학자들이 불이 달리지 않는 셀룰로이드인 아세틸셀룰로이드(초산섬유소)를 만들어내는데 성공하였다.

지금은 이 셀룰로이드가 많이 쓰이고있다.

질량보존의 법칙과 로모노쏘브

질량보존의 법칙은 화학반응을 정량적으로 계산하게 하는 화학의 기본법칙의 하나이다.

이 법칙은 로씨야의 유명한 과학자인 미하일 와씰리예비츠 로모노쏘브(1711－1765년)에 의하여 처음으로 밝혀지게 되였다.

로모노쏘브는 어려서부터 책읽기를 몹시 즐겨하였다. 부유한 어부의 가정에서 태여난 그는 19살때 향학열에 불타는 마음을 안

고 시골보다 교육조건이 더 좋은 모스크바에 가서 귀족의 아들이라고 거짓말을 하면서까지 학교에 들어갔다. 인차 그의 재능이 인정되여 처음에는 뻬쩨르부르그, 다음에는 도이췰란드에 가서 공부하였다.

그때마다 그는 머리가 총명하여 사람들의 주목을 끌군 하였다.

그는 여러 방면에 대한 깊은 지식을 가진 학자였고 교육자였다.

로모노쏘브는 귀국한 다음 뻬쩨르부르그종합대학 화학교수로 임명되여 연구사업을 하던중 플로기스톤설을 반대하는 학설을 내놓았다.

로모노쏘브는 자기의 이러한 리론이 원자론적인 견해에 기초하고있고 당시로서는 너무도 혁신적이여서 학계가 선뜻 인정할수 없다는것을 파악하고 발표를 미루었다. 그는 꾸준한 실험에 기초하여 1748년에 기체의 퇴성을 기체의 립자의 운동으로 설명하였으며 물질 및 운동보존의 법칙인 질량보존의 법칙을 발견하였다.

1756년에 닫긴 그릇에서의 금속의 연소를 연구하는 과정에 처음으로 화학반응에서 물질이 보존된다는것과 얼점내리기, 용해도, 결정화 등 용액의 물리화학성질 및 극광, 번개와 같은 자연현상을 설명하였다.

1761년에 금성주위에 대기가 있다는데 대한 론문을, 1766년에는 지층에 대한 론문을 발표하였다. 그는 자연과학분야뿐아니라 문학, 문법, 력사 등 사회과학분야에서도 업적을 남기였다.

화학계에 뚜렷한 업적을 남긴 데이비

화학계에 뚜렷한 업적을 남긴 과학자들중에는 영국의 화학자 데이비도 있다. 데이비는 어려서부터 심중하고 찬찬한 성미여서 한번만 보고서도 사람들이 하는 일을 쉽게 따라하군 하였다.

데이비는 먼 친척벌이 되는 사람들이 하는 전기실험에 온 정신이

팔리여 밤낮없이 그들의 집에 붙어살았는데 며칠 안돼서 그들이 가지고있는 실험기구들에 정통하였으며 어느날엔가는 그들도 미처 생각하지 못한 몇가지 새롭고 흥미있는 실험을 해내였다. 하여 그의 한 친척은 《이애는 벌써 나같은 사람쯤은 몇갑절 릉가하는군!》라고 말하였다고 한다.

어린 재간둥이에 대한 소문은 온 마을에 퍼졌고 사람들은 데이비에게 자기네 책방에 와서 책을 읽으라고 권고하고 빌려주기도 하면서 그에게 탐구의 길을 열어주었고 이름난 학자가 되도록 이끌어주었다.

가난한 로동자의 아들로 태여난 데이비는 학교공부도 변변히 하지 못하고 16살때부터 약방의 심부름군으로 일하지 않으면 안되였다.

그러나 그는 약방에서 일도 하고 화학실험도 자체로 해보면서 화학의 학문을 자습으로 닦아나갔다. 데이비의 뛰여난 재능에 대한 소문을 듣자 여기저기에서 그를 초청하였는데 데이비는 어느 한 기체연구소의 조수로 들어가 기체화학연구에 종사하게 되였으며 여기에서 자기의 뛰여난 재능을 나타내였다. 이러한 과정에 그는 23살에 교수로까지 발전할수 있게 되였다. 그는 생의 전기간 끊임없는 실험과 탐구활동을 벌려 수많은 화학적발명을 하였다.

그는 실패에도 굴하지 않고 정력적으로 실험을 진행하여 1807년에는 순수한 나트리움과 칼리움을 얻어냈고 이듬해에는 칼시움, 스트론티움, 바리움, 마그네시움을, 1809년에는 붕소를 금속형태로 처음 만들어내는데 성공하여 알카리금속과 흙알카리금속을 제일 많이 발견한 학자로 이름을 날리게 되였다.

그는 또한 볼타전지를 써서 방전에 의한 인공조명을 실현하고 그것을 공개실험으로 증명하였다.

1810년에는 염산에 산소가 들어있지 않으며 염소는 원소라는 것을 증명하여 산은 반드시 산소와 관련되여있는것이 아니라 수소가 산성을 나타내는것이라는 론문을 발표하여 화학발전의 길을 새롭게 열어나갔다. 이외에도 불소도 원소라는것을 증명하고

1815년에는 폭발현상을 연구하면서 탄광에서 쓸수 있는 안전등을 발명하였으며 리티움을 얻어내는데 성공하였다.

데이비는 자신의 헌신적인 노력과 탐구의 결과로 하여 벌써 영국과학계와 세계화학계에서 빛나는 자리를 차지하게 되였다. 데이비가 몇몇 화학원소들을 밝혀낸것도 큰 공적으로 되지만 그가 이룩한 공적중에서도 가장 큰 공적은 세계의 이름난 과학자인 파라데이를 찾아내고 그를 키운것이다.

아르곤의 발견과 윌리엄 램지

1785년에 영국의 캐븐디쉬는 실험과정에 공기속에는 산소, 질소, 탄산가스밖에도 알지 못할 기체가 적은 량 더 들어있다는것을 알아내였으나 거기에 크게 관심을 돌리지 않았다.

100년후 영국의 물리학자 레일리(1842—1919년)는 1894년에 기체들의 밀도를 측정하는 과정에 공기로부터 산소를 없애고 얻은 질소 1L의 질량은 1.257g인데 화합물을 분해하여 얻은 질소 1L는 1.251g으로서 소수점아래 3자리에서 차이난다는 사실을 발견하였다.

영국의 화학자 윌리엄 램지(1852—1916년)는 이에 주의를 돌리고 공기속에는 질소보다 더 무거운 기체가 들어있으리라고 생각하였다.

램지는 16살때에는 영국의 이름난 어느 한 화학자가 쓴 도서 《화학원소》를 읽고 화학에 흥미를 가지게 되였으며 이때부터 화학을 연구하여왔다. 그는 이름있는 학자들에게서 화학을 배웠으며 여러가지 연구사업을 하여 1873년에 박사학위를 받았다. 그후 연구방향을 물리화학에로 바꾸고 여러 학자들과 함께 액체의 증기압, 림계점에서의 액체의 성질 등을 공동연구하여 여러가지 자연법칙을 밝히였다.

아르곤을 발견할 때에도 램지는 레일리와 함께 공동연구를 하였다.

두 학자는 먼저 일정한 량의 공기를 외부와 완전차단시켜놓은 다음 빨갛게 가열된 동관속에 그 공기를 통과시키였다. 이것은 공기

속의 산소를 없애기 위해서였다.
이때 산소는 동과 반응하여 CuO의 고체물질을 형성한다. 다음에는 마그네시움이 들어있는 관을 세게 가열시키고 여기에 공기를 통과시킨다. 이것은 공기속의 질소를 제거하기 위해서였다.
이때 질소는 마그네시움과 반응하여 질화마그네시움(Mg_3N_2)을 형성한다.
이와 같은 방법으로 이산화탄소와 같은 나머지기체를 제거한다.
그러면 최종적으로 남는 기체가 생기는데 그들은 바로 여기에서 지금껏 알지 못하던 새로운 기체를 발견하였다. 그들은 그 기체를 《활발하지 못하다》라는 그리스어의 뜻에서 아르곤이라고 이름지었다.
그는 그후 헬리움을 처음으로 발견하였고 대기중에서 네온, 크립톤, 크세논과 일련의 희유기체를 발견하였으며 특수한 미량천평을 리용하여 라돈의 밀도와 원자량을 측정함으로써 그것이 새 원소라는것을 확증하였다. 이러한 공로로 그는 1904년에 노벨화학상을 받았다.

불소의 발견

우리가 다 아는바와 같이 불소는 화학적으로 매우 활발한 원소이다. 불소는 거의 모든 단순물질과 직접 화합하며 지어 그 어떤 화학반응도 할수 없다고 인정되여온 희유기체인 크세논, 크립톤과도 직접 반응한다. 불소는 다른 할로겐원소들인 염소, 브롬 및 요드와 달리 보통의 화학적방법으로는 얻을수 없다. 그것은 －1의 산화수를 가진 불화물이온 F^-를 산화시킬수 있는 산화제가 없기때문이다.
이미 오래전인 련금술의 시대에 독성이 매우 강한 불화수소(HF) 기체가 발견된 후 많은 학자들이 불소를 갈라내려고 애써왔고 목숨도 바쳤다. 불소를 단순분리하려고 시도한 첫사람은 영국의 데이비였다.
그는 불소화합물을 전기분해하여 불소를 얻으려고 하였으나 실

패하고 오히려 그 독성으로 하여 건강이 나빠졌다. 그후 개 뤼싸끄와 떼나르 등 많은 학자들이 불소를 연구하다가 건강이 나빠졌고 생명까지 잃는 참사가 벌어졌다.

불소를 처음으로 분리해낸것은 프랑스의 화학자인 페르디낭 프레데리끄 앙리 무아쌍(1852－1907년)이였다.

무아쌍은 1884년부터 불소의 연구에 착수하여 드디여 1886년에 전기분해의 방법으로 불소를 유리상태로 얻는데 성공하였다.

무아쌍은 불소를 갈라내기 위한 실험에 물기가 금물이라는것을 알고 수용액대신 불화칼리움수용액에 액체불화수소를 작용시키였다.

그리고 전극으로는 화학적으로 안정한 백금－이리디움합금을 썼다.

그는 백금으로 된 U자관에 전극을 꽂고 －23℃의 낮은 온도로 실험관을 랭각하면서 전기분해하였다. 그리고 얻어지는 기체를 동관으로 뽑았다. 불소가 얻어지자마자 동은 순식간에 산화되여버렸지만 동과 불소와의 반응에 의하여 생긴 화합물은 뒤이어 나오는 불소에 대하여 안정하였고 그것이 동결면전체를 덮어버리기때문에 불소는 더는 반응하지 않고 동관을 따라 그대로 다른 실험관에 들어갔다.

이렇게 되여 무아쌍은 불소의 물리화학적성질을 알아낼수 있게 되였으며 나아가서 그것의 화합물과 그 특성에 대하여서도 깊이 연구할수 있었다. 그는 불소의 성질에 기초하여 사불화탄소, 불화에틸을 비롯한 많은 불화물을 만들어내는데 성공하였다.

이러한 연구공로로 그는 1906년에 노벨화학상을 수여받았다.

브롬의 발견

브롬은 지금으로부터 185년전인 1826년 프랑스의 화학자 앙뚜안느 제롬 발라르(1802－1876년)에 의하여 발견되였다.

당시 발라르는 고등학교 화학교원이였다.

바다가지방에서 살고있던 그는 당시 짠물에 대하여 연구하고

있었다. 하루는 지중해제염공장의 염수를 연구하던중 소금을 갈라낸 분액으로부터 어떤 염이 갈라진다는것을 알게 되였다.

그래서 그는 여기에 중점을 박고 실험을 계속하였다.

바다식물을 태운 재를 물로 우려내고 그것을 염소수와 농마로 처리하였더니 용액은 두층으로 갈라졌다. 아래층은 푸른색을 띠고 웃층은 진한 밤색을 띠였다. 발라르는 아래층의 푸른색은 농마가 작용하여 나타나는 색임을 인차 알았으나 웃층의 밤색물질은 무엇인지 정확히 알수 없었다. 그는 그것이 요드와 염소의 화합물일것이라고 생각하고 그것들을 분리하려고 애썼다. 그러나 아무리 애써도 그 물질은 갈라지지 않았다. 마침내 그는 지금껏 알려져있지 않은 새로운 원소가 포함되여있다고 결론지었다.

새로운 원소가 들어있음을 확신한 그는 그 물질을 심의에 제출하였다. 이름있는 화학자들로 구성된 심의위원회는 발라르가 한 실험을 반복한 뒤에 그의 결론이 옳다는것을 인정하였다.

그는 새로운 원소를 발견하게 되였다는 기쁨을 안고 이 물질의 냄새가 아주 고약하다는데로부터 《역한 냄새》, 《악취》라는 그리스어 《브로모스》를 따서 《브롬》이라고 이름지었다.

사실 발라르가 발견한 새 원소－브롬은 도이췰란드의 청년화학자 리비히가 한해전에 먼저 발견할수 있었는데 아쉽게도 기회를 놓치고말았다. 그는 어느 한 화학회사로부터 어떠한 액체에 대한 분석을 의뢰받았었다. 이 액체는 검은밤색이였는데 무겁고 몹시 불쾌한 냄새가 났다.

리비히는 한두번의 예비실험으로 그것을 염화요드(ICl)라고 단정해버리고말았다.

1826년에 빠리의 한 과학잡지에 발라르가 새롭게 얻은 물질에 대한 글이 실리였을 때에야 그는 자기의 실수를 깨닫게 되였다.

발라르는 그후 많은 브롬화합물에 대하여 연구하고 론문을 써냈으며 바다물로부터 여러가지 염류를 추출하는 공업적방법을 연구하였다.

이러한 연구업적으로 하여 발라르는 바다물리용공업의 선구자로 인정받게 되였다.

메틸알콜의 합성

유기화학이 아직 높은 수준에로 발전하지 못하였던 지난날에 《목정》으로 불리우던 메틸알콜은 1661년에 발견되였다.

영국의 학자 보일은 1661년 나무의 건류생성물에서 화학적으로 중성이며 휘발성이 강하며 불붙기 쉬운 액체를 발견하였는데 그는 이 액체를 나무에서 얻어진 정액이라고 하여 《목정》이라고 이름지었다.

메틸알콜은 공업분야에서 널리 쓰이게 되였으며 그 수요가 대단히 높았다. 그러나 아직은 메틸알콜을 얻어내는 과학적인 방법을 연구하지 못하였고 나무를 건류할 때 생기는 목탄타르에서 갈라내는것이 유일한 방법으로 되고있었다.

1857년에 베르텔르가 염화메틸로부터 메틸알콜을 합성하게 되여 과학으로서의 유기화학을 발전시키는데 크게 이바지하였다.

1921년에 빠따르는 CO와 H_2로부터 메타놀을 합성하는 방법에 관한 특허를 받았다. 이렇게 되여 메틸알콜합성이 시작되였다.

알루미니움의 발견

금속알루미니움이 처음으로 사람들앞에 나타나게 된것은 18세기가 지나가고 19세기가 시작되던 때였다.

사실 18세기 후반기에 라부아지에는 처음으로 그때까지 발견되고 알려진 화학원소들을 정리하여 화학원소표를 만들었는데 여기에는 《반토》라는 원소가 들어있었다.

반토란 알루미니움의 산화물인데 당시는 이것을 더는 나눌수 없는 하나의 원소로 생각하였다. 라부아지에는 그외에도 규토, 고토, 석회 등과 같은 화합물들도 화학원소로 포함시켰다.

19세기초 영국의 화학자 데이비는 용융염의 전기분해법으로 순수한 금속나트리움과 금속칼리움을 비롯하여 여러가지 금속을 단순분리하는데서 련속 성과를 올리고있었다.

데이비는 이러한 기세로 명반석의 조성에 대하여 연구하고 명반으로부터 알루미니움을 분리하는데 달라붙었다. 그는 자기가 바라는 금속상태의 물질을 얻을수 있다면 그 금속의 이름을 《알루민》이라고 부르리라 결심하였다. 한것은 《알루민》이라는 이름이 라틴어로 명반이라는 뜻인것이다. 그러나 그는 금속알루미니움을 끝내 얻지 못하였다.

다만 알루미니움의 산화물인 산화알루미니움만을 얻었을뿐이였다. 당시의 과학기술수준으로는 산화알루미니움을 분해할만한 강력한 전원을 보장할수 없었던것이다.

최초의 알루미니움은 1825년 단마르크의 물리학자이며 화학자인 한스 크리스티안 외르스테드(1777－1851년)에 의하여 발견되였다.

그는 12살때부터 약제사였던 아버지의 조수로 일하면서 화학을 배웠고 그후에는 아버지의 뒤를 이어 약제사로 일하면서 의학박사학위를 받았다. 도이췰란드, 프랑스에서 류학한 후인 1806년에는 쾨뻰하븐대학에서 물리학교수로 일하였다.

그는 1825년에 염화알루미니움에 칼리움아말감을 작용시켜 알루미니움아말감을 만들고 이것을 공기가 통하지 않는데서 증류하여 석과 비슷한 색과 광택을 가진 금속알루미니움을 처음으로 얻는데 성공하였다.

그러나 그것은 순수한것이 못되였다.

외르스테드의 방법은 알루미니움화합물을 다른 화학약품들과 혼합하고 연소하는 여러 단계를 동반하기때문에 극히 소규모의 범위에서만 알루미니움을 생산할 때 적용할수 있었다.

순수한 알루미니움은 뇨소합성으로 유명한 도이췰란드의 화학자 윌레르가 1827년에 염화알루미니움을 금속칼리움과 함께 가열하여 처음으로 얻었다.

그후 1854년에는 프랑스의 한 화학자가 용융된 염화알루미니움과 염화나트리움의 복염을 전기분해하여 알루미니움을 얻는데 성공하였다.

알루미니움은 발견되여 순수한 형태로 만들어지기 시작한 후

에도 오래동안 희귀하고 값비싼 금속으로 남아있었다.

그것은 알루미니움이 산소와 다른 원소들과 견고하게 결합되여 있기때문에 전기분해할 때 많은 에네르기가 소비되였기때문이였다.

이 난문제는 1866년 홀과 헤롤이 근대적인 용융전해법을 개발한 다음에야 비로소 해결되게 되였다. 그리하여 알루미니움은 강철다음으로 그 생산량이 대폭 늘어나 사람들속에서 가장 값눅고 가장 흔한 금속의 하나로 되였다.

메탄의 합성

18세기 중엽까지 사람들속에서는 《불타는 공기》라고 막연하게 불리우는 몇가지 기체들이 있었다.

그중에는 오늘 우리들이 잘 아는 메탄가스도 있었다. 당시에는 메탄을 《불타는 공기》인 수소의 변종으로 보고 수소와 구별하기 위하여 늪에서 나오는 불탈수 있는 공기라고 불러왔다.

오늘과 같이 《메탄》이라는 이름으로 불리우게 된것은 퍽 후의 일이다. 생물학자들은 동식물이 썩을 때 메탄균의 작용에 의하여 참을수 없는 역한 냄새를 풍기는 기체가 생긴다는것을 발견하고 그 기체를 메탄가스라고 불렀다.

이렇게 생기는 기체가 탄화수소 즉 탄소와 수소의 화합물로 이루어졌다는것을 밝힌 사람은 프랑스의 화학자 배르똘레였다.

지금은 메탄가스라고 하면 누구나 CH_4이라고 대답한다.

그러나 메탄이 탄화수소라는것이 알려진 때로부터 그것의 정확한 조성이 알려지기까지는 20년이라는 세월이 걸렸다.

메탄은 1804년에 가서야 돌튼에 의해 그것의 조성이 밝혀졌다.

이때로부터 많은 학자들이 메탄을 비롯한 메탄계탄화수소들의 조성을 밝히고 그것을 합성하는 방법을 연구하기 시작하였다. 그리하여 1854년에 프랑스의 한 화학자에 의하여 처음으로 메탄이 합성되였다.

메탄(CH_4), 이것은 가장 간단하면서도 중요한 유기화합물의 첫번째 성원이다. 또한 유기화학의 세계에로 들어가는 대문이기도 하다.

누구나 유기화학을 배울 때에도 메탄과 첫인사를 나누게 되며 유기합성의 어려운 길도 메탄으로부터 시작한다.

메탄의 첫번째 산화생성물은 메타놀이다. 그것을 다시 산화시키면 포름알데히드로 되며 다시 산화시키면 개미산으로 된다. 모든 유기화합물이 다 그러하듯이 메탄의 최종산화생성물은 이산화탄소이다.

그러면 이산화탄소 즉 탄산가스로부터 거꾸로 메탄을 얻을수 없겠는가. 이렇게 생각한 과학자들은 고심어린 연구끝에 흔한 탄산가스로부터 메탄을 만들수 있는 길을 열어놓았다.

1902년에 처음으로 메탄이 합성되였으며 1913년에는 메탄의 동족렬인 석유와 비슷한 물질이 얻어졌다.

1929년에 도이췰란드의 피쉐르(1877－1947년)에 의하여 일산화탄소와 수소로부터 탄화수소를 합성하는 길이 열렸으며 인조석유생산이 공업화되였다. 그로부터 10년후에 다시 코발트를 조촉매로 쓰면 0.1～0.2㎫이라는 상압에서도 높은 거둠률로 탄화수소를 얻을수 있다는것을 발견하였다.

1936년에는 도이췰란드에서 년산 20만t능력의 탄화수소합성공장이 4개나 일떠섰으며 거기서 생산한 휘발유로 제2차 세계대전시기에 발동기연료를 충당하였다. 이러한 방법은 한때 석유화학공업의 급속한 발전으로 약간 지위를 잃었지만 여러차례 원유파동을 겪으면서 다시 그 의의가 되살아나고있다. 최근에는 에네르기자원의 고갈을 비롯한 새로운 도전에 대처하여 그에 대한 연구사업이 활발히 진행되고있다.

에틸알콜

련금술시대에 다른 유기물질들과 함께 에틸알콜도 얻어졌다.

련금술자들은 과일즙을 발효시킨 액을 간단한 장치로 증류하여 순도가 높은 알콜을 얻었다. 그때는 이 알콜을 《불타는

물》이라고 하였는데 그것의 순도는 약 60%정도였다. 증류를 거듭하는 과정에 《생명의 물》이라고 불리우는 90%정도의 알콜이 얻어졌다.

약제사들은 이 알콜로 약을 만들었다.

그러면 옛날사람들은 어떻게 순도높은 알콜을 만들었는가?

술을 증류하면 끓음점이 낮은 알콜이 먼저 증발하여 증기로 된다.

이 증기는 식히면 센 술이 얻어진다.

이것은 보통 증류술 또는 불술이라고 하였는데 이것은 그때 벌써 증류기를 리용하였다는것을 말해준다.

12세기부터 효모에 의하여 밀, 보리로부터 알콜을 만들기 시작하였으며 13세기에 와서는 발효액을 증류하는 방법과 함께 불붙을수 있는 술을 탄산칼시움으로 처리하는 방법으로 알콜을 만들수 있다는것 그리고 알콜에 류산을 작용시킬 때 에테르가 얻어진다는 것을 비롯하여 알콜의 이러저러한 성질들이 알려졌다.

순수한 알콜(무수알콜)은 1786년에 도이췰란드태생의 로씨야 화학자인 요한 토비아스 로비츠(1757－1804년)에 의하여 처음으로 얻어졌다.

그는 플로기스톤설이 나온 때의 화학자로서 많은 실험기술을 개량하였으며 후에는 당시 로씨야과학계의 거장이였던 로모노쏘브의 뒤를 이어 뻬쩨르부르그종합대학 화학부 학부장으로 활동하였다.

그는 포도주산의 정제법을 비롯하여 술과 음료의 정제법을 창안하였다. 그는 알콜을 연구하면서 순도가 100% 못되는 알콜을 생석회로 처리하여 물이 없는 알콜－무수알콜을 얻는데 성공하였다.

그러나 공업적인 방법으로 알콜을 대대적으로 얻는 수준에는 아직 이르지 못하였다.

후에 화학과 생물학이 발전함에 따라 발효현상도 과학적으로 해명되고 증류조작에서도 개선이 있어 알콜을 대규모적으로 만들게 되였다.

초산

오랜 옛날사람들은 과일의 즙액을 발효시켜 초산을 얻었는데 이것은 사람들이 발견하고 리용한 최초의 산이였다.

산의 라틴어이름(acidum)도 식초의 이름으로부터 생겨난것이다.

18세기말까지 일반적으로 모든 유기산들은 초산의 변종으로 보아왔다.

련금술시대에 얻은 초산은 비교적 농도가 높았다.

이 시대에는 알콜과 마찬가지로 증류하는 방법으로 초산을 얻었다.

순수한 초산은 1702년에 와서 도이췰란드의 화학자, 의학자인 게오르그 에른스트 슈탈(1660－1734년)에 의하여 얻어졌다.

그는 청년시절에 그 시기에 성행하였던 련금술에 미련을 둔 련금술자였으나 그후 이것과 결별하고 수십년동안 연구생활을 하여왔다.

당시 그는 유일한 화학자로 떠받들리였고 학계에서의 그의 권위는 대단하였다.

그는 련금술자들의 기초기술자료들을 비롯하여 여러 화학실험자료들을 분석하고 새로운 리론들을 내놓았다.

그 나날 그는 여러가지 흥미있는 실험들을 많이 조직하였는데 이 과정에 순수한 초산을 얻는데 성공하였다.

그때 그는 초산칼리움에 류산을 작용시키는 방법으로 초산을 얻었다.

1788년에 라부아지에는 보통 초라고 부르는 초산을 공기의 영향밑에서 알콜을 산화하는 방법으로 얻을수 있다는 리론을 내놓았다.

우리들이 흔히 《빙초산》이라고 부르는 순수한 결정성초산은 1789년에 로씨야의 화학자 로비츠가 처음으로 얻었다.

초산은 식초로뿐아니라 비날론을 비롯하여 농약, 의약품, 물감 같은 여러가지 유기물질을 만드는 화학공업의 기본원료로 쓰인다.

향수

이러저러한 향수의 리용은 아마 사람이 생겨서부터 있었을것이다.

사실 향수라는 단어는 연기라는 라틴어에서 나왔다.

고대사람들은 향긋한 냄새가 나는 나무나 고무액, 잎사귀 등을 태워 좋은 향기를 풍기였다.

에짚트사람들은 5 000년전부터 향수를 리용하였다.

그러나 장미꽃잎을 리용하여 향기로운 장미술을 처음으로 만든것은 약 1300년전의 아랍사람들이였다.

그들은 장미술을 향수로뿐아니라 약으로도 리용하였다.

최초의 진짜 향수는 장미기름인 장미향이였다.

반정보에서 1t의 장미꽃잎을 수확하는데 여기서 0.5kg정도의 장미기름이 나온다. 이것이 대단히 비싸다는것은 두말할것 없다.

장미와 제비꽃, 봄맞이꽃(쟈스민), 귤꽃, 노란수선화꽃 등은 가장 좋은 향수의 원천들이다.

그러나 향수추출액은 다른 물질에서도 얻는다.

향수는 설송나무, 백란나무와 같은 나무에서 그리고 꿀풀, 박하 등의 잎에서 지어는 향붓꽃과 생강의 뿌리에서도 얻는다.

꽃으로부터 향수를 만든 최초의 방법은 물로 꽃잎을 증류하는것이였다. 프랑스사람들은 다른 방법을 리용하였다.

나무틀안에 있는 유리판우에 정제한 고체기름을 바르고 거기에 꽃잎들을 덮은 다음 겹겹이 쌓아놓았다.

정제한 고체기름이 필요한 량의 향수를 흡수할 때까지 일정한 시간간격으로 꽃잎들을 교체한다. 이렇게 가공한 고체기름을 태우면 진한 향수냄새가 그윽하게 풍기였다.

보다 현대적인 방법은 원유에서 뽑은 대단히 순수한 용매를 리용하는것이다.

향수추출액이 용매에 포화될 때까지 신선한 꽃잎속에서 용매를 순환시킨 다음 증류기안에서 용매를 증류하고 제거하면 농도가

높은 향수액이 남게 되는데 이것을 알콜로 정화한다.

현재는 화학적방법으로 천연향수에 가까운 정유물질을 합성해낸다.

석탄타르와 송진 등 수백가지의 기초화학물질들로부터 합성해낸 합성향수는 그 향기에서 자연향수와 별로 차이가 없다.

지어 자연에서는 도저히 추출할수 없는 새로운 종의 꽃향수도 만들어내고있다.

석탄지하가스화

석탄지하가스화는 지하에 묻혀있는 석탄을 직접 가스로 만들어 뽑아내는 일이다.

간단히 말하면 땅속의 석탄층에 불을 달아 가스를 뽑아쓰는 것이다.

이 방법을 보면 먼저 땅속에 매장되여있는 석탄층의 한쪽과 다른쪽에 각각 구멍을 뚫고 탄층을 여러가지 방법으로 관통한 다음 거기에 불을 단다.

그리고 여기에 압축된 공기나 열풍 혹은 수증기를 계속 불어넣어 석탄을 태운다.

그러면 석탄층에서는 가스발생로에서와 같은 가스화과정이 진행된다. 이때 불을 붙인 구멍반대쪽에서 석탄이 타면서 나오는 일산화탄소, 메탄, 수소와 같은 반응기체들을 뽑아낸다.

석탄층에서 만들어지는 반응기체의 조성은 땅속에 있는 연료의 질과 압축공기의 조성 그리고 공정관리에 관계된다.

지금 세계적으로 탄을 캐내기 힘든 얇은 층 탄구역이나 지내 깊은 곳의 탄층에 석탄지하가스화를 적용하여 석탄대신 석탄가스를 얻고있다.

석탄지하가스화로 뽑아낸 석탄가스는 전력생산과 기타 일부 가열로연료, 가정용연료로 쓸수 있다.

석탄지하가스화에 관한 구상은 로씨야의 화학자 멘델레예브가 착안하였다.

그는 발생로에서 가스를 생산하듯이 석탄을 캐지 않고 탄층에 공

기와 수증기를 들여보내여 석탄가스를 얻어낼수 있다는것을 예언하였다.

멘델레예브의 예언에 기초하여 영국의 화학자 램지는 석탄층으로부터 가스를 직접 채취하는 방법을 실현하였다.

오늘 석탄지하가스화는 석탄지하자원을 효과적으로 채굴할수 있는 경제적인 방법으로 인정되면서 그에 대한 관심이 높아지고 있다.

채굴할 때 드는 탄광건설비와 생산비에 비해볼 때 석탄지하가스화는 그의 1/3밖에 들지 않는다고 한다.

아닐린의 합성과 지닌

아닐린은 합성물감의 기본원료이다.

아닐린은 1826년에 도이췰란드의 한 화학자가 처음으로 천연물감의 하나인 인디고에서 얻어낸것을 발단으로 광범히 연구되기 시작되였다. 그로부터 얼마후인 1834년에는 석탄타르에서 분리되였다.

아닐린의 합성은 물감공업이라는 새로운 화학공업을 일떠세우는 획기적사변으로 되였다.

그러나 물감공업은 사람들이 기대하던것과는 다르게 너무도 저조하게 발전하였다.

사실 그렇게 만든 아닐린은 값이 비쌌고 실험실에서도 복잡한 조작을 거쳐서야 얻을수 있는 제품으로 되여 공업적으로 만들기에는 너무나도 경제적수지가 맞지 않았던것이다.

하여 아닐린은 이름만 있을뿐 경제적으로는 별로 인기가 없었다.

그러던 아닐린을 합성물감의 당당한 한 계렬로 올려세우고 값눅은 방법으로 대량생산할수 있는 공업적생산원리를 발견한 사람은 로씨야의 유기화학자인 니꼴라이 니꼴라예비츠 지닌(1812—1880년)이였다.

지닌은 원래 까잔종합대학의 수학과를 졸업한 수학전문가였다.

그는 리비히가 지도하는 기쎈연구실에서 1년동안 실험을 한 다

음부터 방향전환을 하여 일생을 유기화학발전에 바쳤다.

지닌은 벤즈알데히드, 니트로화합물과 같은 유기물질들을 깊이 연구하였고 유기화학발전에 크게 이바지하였다. 지닌이 쌓은 공적중에서도 가장 중요한 공적은 그에 의하여 발견된 니트로벤졸의 류화암모니움에 의한 아닐린에로의 환원을 성공시킨것이다.

1842년 어느날 지닌은 실험실에서 타르에서 얻은 벤졸을 가지고 실험을 하고있었다. 지닌이 니트로벤졸에 류화암모니움을 작용시키자 시험관에는 색이 없는 기름모양의 액체가 형성되면서 실험실에 아몬드기름의 향기를 그윽히 풍기는것이였다. 그것을 분석해보니 아닐린이였다.

마침내 그는 벤졸로부터 아닐린을 얻는 방법을 발견한것이였다.

벤졸은 원유를 정제하고 남은 타르안에 많이 들어있었다.

벤졸에 질은질산과 류산을 작용시키면 니트로벤졸이 생기고 니트로벤졸에 류화암모니움을 작용시키면 합성물감인 아닐린이 생긴다. 벤졸과 류산, 질산 등은 어디에나 흔했다.

그때까지 값이 비싸고 실험실에서는 얻기 힘든것으로 인정받아오던 아닐린을 공업적방법으로 손쉽게 얻을수 있게 한것이야말로 지닌의 큰 공적으로 되는것이다.

지닌의 이 발견은 처음에 사람들의 관심을 끌지 못했으나 몇년이 지난 다음에는 널리 알려지게 되였다.

후날 사람들은 니트로벤졸의 류화암모니움에 의한 환원반응으로 아닐린을 얻는 반응을 지닌반응이라고 불렀다.

지닌의 이 발견에 의하여 아닐린물감공업은 급속히 발전하게 되였다.

까잔종합대학에는 지닌의 공적을 높이 평가하여 그가 만든 아닐린제품표본을 지금도 유물로 보관하고있다.

아스피린이 나오기까지

오늘날 사람들속에서 널리 쓰이는 대표적인 해열진통약으로는 아스피린이 첫 손가락에 꼽힌다.

세계적으로 아스피린은 가장 널리 쓰이는 대중약으로서 수많

은 사람들이 이 약의 혜택을 받고있다.

세계적으로 아스피린의 생산량은 놀라운 정도로 많다.

매해 5만t이나 생산되는 아세틸살리칠산을 한알에 500㎎씩 들어가는 알약으로 만든다면 그 수량은 1 000억알이나 된다.

아스피린이 세상에 나온지는 겨우 100년밖에 안되지만 그 력사를 따지면 B. C. 300년까지 거슬러올라간다.

당시 의학계의 대가로 불리우던 그리스의사 히포크라테스는 버드나무껍질을 리용하여 진통작용이 있는 약을 만들어냈는데 바로 그속에 아스피린의 성분중의 하나인 살리칠산이 들어있었다.

이런 진통약이 널리 사용되게 되자 그리스당국은 버드나무를 보호할 목적으로 법을 제정하고 그것을 약재로 사용하지 못하게 하였다.

1806년에 프랑스에서는 나뽈레옹이 당시 널리 쓰이던 해열약 키닌을 쓰지 못하게 하자 그것을 뻬루에서 유럽에까지 날라올수 없게 된 과학자들은 오래전부터 알려진 버드나무의 해열진통작용을 주목하고 연구를 시작하였다. 1828년 도이췰란드 뮨헨의 약리학교수 바흐너는 버드나무에서 노란색액체를 추출하고 그것을 살리게닌이라고 명명하였다.

다음해에 프랑스의 약리학자 앙리 리루는 살리게닌을 결정체로 만들었고 그후 이딸리아의 화학자 베리는 결정체인 살리게닌을 살리칠산으로 전환시켰다.

1853년에 프랑스의 화학자 고르하르가 처음으로 살리칠산초산에틸 즉 아세틸살리칠산을 합성해냈다.

그러나 당시 이런 물질은 화학순도가 낮았고 보존하기도 매우 힘들었다. 1874년에 프랑스의 교수 끄르비는 아세틸살리칠산의 구조를 확정하고 이 물질을 합성하는 방법을 내놓았다.

이 방법에 의해 약품의 원가를 10분의 1로 낮출수 있었으나 여전히 적지 않은 문제들이 남아있었다. 약이 매우 쓰거웠고 적지 않은 사람들이 이 약을 먹으면 토하고 구강점막과 위점막이 손상되군 하였다. 현재와 같은 아스피린은 1897년에야 빛을 보게 되였다.

도이췰란드의 어느 한 화학회사에서 일하던 젊은 화학자 호프만이 마침내 이 문제의 해결책을 찾아냈던것이다.

당시 그는 류마치스로 고통에 시달리고있는 아버지에게 효과가 좋은 진통약을 만들어드리려고 애쓰던 끝에 살리칠산과 초산의 화합물을 합성했던것이다.

그는 살리칠산이 존재하는 과정을 론문으로 써서 발표하였다.

당시 약리학분야의 권위자였던 한 교수는 호프만의 이 물질을 동물과 자기 몸에 직접 시험해보고 높이 평가하였다.

일련의 실험들을 거친 후 그 화학회사는 이 약의 생산기술을 받아들이기로 하고 이 약물에 《아스피린》이라는 이름을 달았다.

여기서 《아》자는 아세틸렌의 첫 자이고 《스피》는 이 물질이 추출된 나무의 학명의 첫 두글자이며 《린》자는 당시 약이름에 달던 류행에 맞춘것이였다.

이때부터 아스피린은 흔히 나타나는 동통, 발열, 염증치료에 많이 쓰이게 되였다.